Veröffentlichung des Österreichischen Nationalkomitees für das International Geological Correlation Programme Project Nr. 73/I/4 Upper Triassic of the Tethys Realm.

Die Mikrofauna der ladinisch-karnischen Hallstätter Kalke von Saklibeli (Taurus-Gebirge, Türkei) I

Von EDITH KRISTAN-TOLLMANN und LEOPOLD KRYSTYN

Mit 30 Abbildungen, 8 Tafeln und 1 Tabelle

(Vorgelegt in der Sitzung der mathem.-naturw. Klasse am 27. Juni 1975 durch das w. M. H. ZAPFE)

Zusammenfassung

Aus geringmächtigen, durch Ammoniten eingestuften Hallstätter Kalken des obersten Ladin (*Frankites sutherlandi*-Zone) und untersten Karn (*Trachyceras aon*-Zone) von Saklibeli, rund 30 km SW Antalya, in der Oberen Antalya-Decke des Taurus-Gebirges in der Türkei, wird der erste Teil einer durch Lösen gewonnenen reichen Mikrofauna — nämlich Conodonten und Crinoiden — beschrieben.

Die reiche Conodonten-Fauna umfaßt rund 20 Arten. Fast zwei Drittel davon werden durch langlebige Astform-Typen repräsentiert, der Rest durch die stratigraphisch wertvolleren Plattform-Conodonten. Eine neue Conodonten-Art, *Epigondolella carnica* n. sp., wird beschrieben.

Die bearbeitete Stielcrinoiden-Fauna stellt mit ihren 10 Arten eine der umfangreichsten Assoziationen einer triassischen Tethys-Lokalität dar. Nur zwei Arten waren bisher davon bekannt, vier neue Arten wurden aufgestellt: *Entrochus saklibelensis*, *E. tenuispinosus*, *E. lunatus*, *E. amphicoelus*. Auf den stratigraphischen Wert der Stielcrinoiden weist das Auftreten der zwei bekannten Arten in analogem stratigraphischem Niveau.

Die Schwebcrinoiden-Fauna umfaßt fünf verschiedene Formen, unter denen die beiden aus dem Oberladin/Karn der Ostalpen bekannten Unterarten von *Osteocrinus rectus* besonders hervortreten. Die hier vorkommenden Osteocrinen sind mit allen Kronenteilen vertreten. Die Art *Osteocrinus saklibelensis* ist neu.

Abstract

The microfauna described in this paper (conodonts and crinoids) was obtained from a thin sequence of highly fossiliferous Hallstatt Limestone located within the Toros Mountains near Antalya, Turkey. The age of the limestone was established by ammonites as ranging from late Upper Ladinian to the Lower Karnian. The conodont fauna consists of approximately 20 form species. The biostratigraphic relevance of these conodonts can be established by direct correlation with the ammonoid zonation. A new species, *Epigondolella carnica* n. sp., is introduced.

The fauna of sessile crinoids is represented by ten species, which represent one of the largest association from any locality of Triassic age in the Tethys region. Beside two known species the fauna includes four new species (*Entrochus saklibelensis* n. sp., *E. lunatus* n. sp., *E. tenuispinatus* n. sp., *E. amphicoelus* n. sp.). The appearance of the two known species in beds of the same age as elsewhere seems to justify the stratigraphical significance of sessile crinoids at least during Triassic time.

The roveacrinid fauna consists of five species resp. subspecies, one new (*Osteocrinus saklibelensis* n. sp.) is described. The assemblage is dominated by the subspecies of *Osteocrinus rectus* wellknown from Upper Ladinian and Lower Karnian strata of the Eastern Alps. The different species were established on complete material of all parts of the cups.

Inhalt

1. Einleitung

Aus verschiedenen Gebieten des Taurus-Gebirges sind in letzter Zeit fossilführende triassische Gesteine beschrieben worden, die in Lithologie und stratigraphischem Umfang Schichtgliedern der Nördlichen Kalkalpen und Dinariden ähneln oder direkt entsprechen. Erwähnt seien unter anderem skythische Werfener Schichten („Kesme koprü Fm.“, Marcoux 1974), mittel- bis obertriassische Hallstätter Kalke (Guerin-Franiatte, Gutnic & Juteau 1970; Guerin-Franiatte & Juteau 1970) und norische Dachsteinkalke bzw. -dolomite (Bakirli Dağ Fm., Marcoux 1974, „Mentese-Dolomit“, Dumont & al. 1972, 392). Besonders

in der Obertrias bilden weit verbreitete Dachsteinkalke, begleitet von „Zlambach-Schichten" (norische Mergel der Deliktaş Fm., POISSON 1967) oder Kössener Schichten ähnlichen, Schill- und Megalodonten-führenden, dunklen Mergelkalken (am Anamas Dağ zwischen Egridir- und Beyşehirsee) ein für den kalkalpinen Geologen vertrautes Bild. Es zeigt, daß im triassischen Tethys-Bereich an verschiedenen, weit voneinander entfernten Stellen gleichartige Gesteine, bisweilen auch sehr ähnliche Schichtfolgen, entstanden.

Neben den klassischen Leitfossilgruppen gewinnen in der Trias Mikrofossilien (Conodonten, Foraminiferen, Ostracoden, Echinodermen u. a.) immer mehr an Bedeutung. Ihre größere Häufigkeit und leichtere Gewinnbarkeit bringt besonders bei der Beprobung längerer Profile deutliche Vorteile gegenüber den selteneren, auf einzelne Lagen konzentrierten Makrofossilien. Umgekehrt sind als Folge davon nur wenige Mikroproben stratigraphisch gut geeicht, so daß den meisten Verbreitungsangaben (s. u.) die — vermeintliche — Exaktheit abgesprochen werden muß. Von dieser Problematik ausgehend schien die Gelegenheit reizvoll, an Hand eines feinhorizontiert aufgenommenen Ammonitenprofiles zum Teil bereits bekannte Reichweiten verschiedener Mikrofossilien zu überprüfen. Ausgewählt wurden die Hallstätter Kalke von Saklibeli, weil sie erstens als zusätzliches Faunenelement eine ungewöhnlich reiche Echinodermenfauna geliefert haben, und zweitens hier eine Zonengrenze, die mit der Stufengrenze zwischen Ladin und Karn zusammenfällt, als übergeordnete Zäsur fungiert. Mit diesem ihrem Beitrag, dem bald weitere folgen sollen, erhoffen sich die Verfasser den Ansatz einer besseren Koordinierung bzw. stratigraphischen Absicherung mikro- und makropaläontologischer Daten in der Trias.

Die Hallstätter Kalke von Saklibeli wurden vor einigen Jahren durch J. MARCOUX während einer geologischen Kartierung der Bey-Dag-Region (westlich von Antalya gelegen, vgl. Abb. 1) entdeckt. Unter seiner Führung konnte einer der Autoren (KRYSTYN) den Fundpunkt vor kurzem besuchen und an gemeinsamen Aufsammlungen teilnehmen. Über das dabei zustande gekommene Ammoniten-Material wird an anderer Stelle berichtet (KRYSTYN & MARCOUX, in Vorbereitung). Hier sollen Teile der übrigen Fauna vorgestellt werden, wobei die Conodonten von KRYSTYN und der Rest von KRISTAN-TOLLMANN bearbeitet wurden. Zum Fundpunkt gelangt man über eine ca. 25 km lange Waldstraße, die von Antalya westwärts ins Gebirge führt und am Nordfuß des Bakirli Dağ (Abb. 3) beim für die Lokalität namengebenden

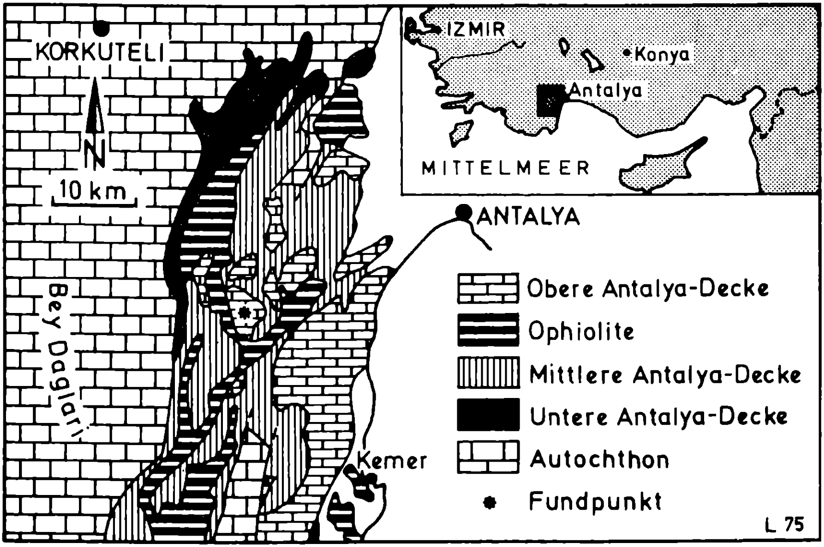


Abb. 1. Tektonische Übersichtskarte des Taurus-Gebirges westlich von Antalya mit Lage des Fundpunktes (nach CUIF, FISCHER & MARCOUX 1972).

Schidorf „Saklibeli" endet. Nach MARCOUX & POISSON 1972 gehört das Gebiet des Bakirli und Tahtali Dağ (dağ=Berg, türk.) zur Oberen Antalya-Decke, der höchsten tektonischen Einheit im Lykischen Taurus zwischen Finike und Antalya (Abb. 1).

Die Arbeit wurde aus Mitteln des International Geological Correlation Programme (Proj. 73/I/4 Trias des Tethys-Bereiches) finanziert. Unser ganz besonderer Dank gilt Dr. J. MARCOUX (Orsay), der nicht nur seine Ortskenntnisse zur Verfügung stellte, sondern uns auch durch die Überlassung von Proben unterstützte. Prof. Dr. H. ZAPFE und cand. phil. B. GRUBER (Wien) bestimmten freundlicherweise einige Bivalven und Gastropoden. Die Conodonten-Fotos wurden von Dr. J. HOHENEGGER (Wien) am Stereoscan des Paläontologischen Institutes angefertigt und von Ch. REICHL ausgearbeitet. Beiden Herren sei für ihre Sorgfalt herzlich gedankt. Die Scan-Aufnahmen an den Crinoiden wurden am Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität in Tübingen angefertigt, wofür wir Herrn Prof. Dr. D. HERM und Fräulein R. FREUND wärmstens danken.

2. Lithologie und Stratigraphie

Die Hallstätter Kalke von Saklibeli bilden eine das Oberladin und Unterkarn umfassende Einschaltung pelagischer Sedimente in die ansonsten durch Seichtwasser-Karbonate (Plattformfazies)

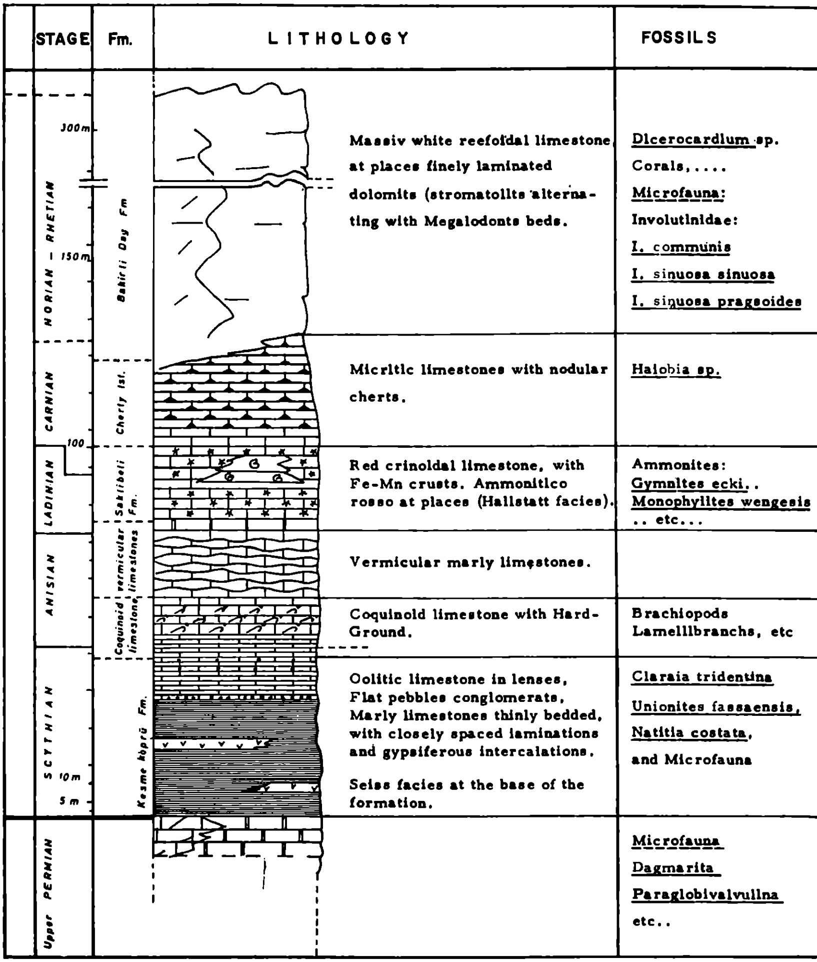


Abb. 2. Trias-Schichtfolge des Bakirli Dağ (nach MARCOUX 1974).

gekennzeichnete Trias der Oberen Antalya-Decke (Abb. 2). Sie wurden von MARCOUX 1974 als rote Crinoidenkalke mit Ammonitico rosso-Linsen beschrieben und der „Bakirli Dağ Formation" zugewiesen. Nach eigenen Beobachtungen ist die Bezeichnung etwas irreführend, da die Crinoiden im Gesteinscharakter ein untergeordnetes Element darstellen und ihre Häufigkeit örtlich

ganz verschieden sein kann. Neben großen, mehr oder weniger Echinodermen-freien Bereichen fallen natürlich vereinzelte, an Crinoiden reiche Partien auf. Dabei handelt es sich aber nicht um Crinoidenspatkalke, wie sie in starker Turbulenz entstehen, sondern um lagige bis linsige Zusammenschwemmungen isolierter Stielglieder und Kelchteile in einer Hallstätter Kalken vergleichbaren mikritischen Matrix. Im Dünnschliff erweist sich das rosa bis braunrote Gestein als Biomikrit mit Echinodermen (vor allem Schwebcrinoiden), Radiolarien, sessilen Foraminiferen und reichlich Schalenresten, meist von Cephalopoden und dünnschaligen Bivalven (wahrscheinlich der Gattung *Halobia*). Im oberladinischen Anteil (Bank 73/63/4) sind bis 2 cm große Intraklaste vulkanischen Ursprungs nicht selten.

Biogene und Intraklaste werden oft von braunen Limonit-Krusten umgeben, die bis zu einem halben Zentimeter Dicke erreichen, überwiegend aber hauchdünne Überzüge bilden und eine bis ins kleinste Detail getreue Abformung der Objekte ermöglichen. Auf diesen Sonderfall der Erhaltung wird weiter unten noch näher eingegangen. Auch die mit Schale erhaltenen Makrofossilien — zu über 90% Ammoniten, daneben wenige Gastropoden (*Scuriopis* sp.), Bivalven (*Lima* sp., *Cardiomorpha* sp., *Halobia* cf. *intermedia* MOJS.) und Brachiopoden (*Cruratula* sp.) — zeigen den erwähnten Fe-Oxydüberzug. Solche Krusten entstehen normalerweise nur in Phasen stagnierender Sedimentation und deuten in Verbindung mit der zum Teil extremen Fossilanreicherung auf Kondensation (vgl. WENDT 1970; 1973), welche sich aber nach Auswertung der Ammonitenfauna nicht bestätigt hat.

Obwohl die Hallstätter Kalke am Nord- und Westfuß des Bakirli Dağ im Streichen weit verfolgbar sind, liegen nur an wenigen Stellen die für horizontierte Aufsammlungen erwünschten Aufschlußverhältnisse vor. Auch am untersuchten Punkt ist bloß ein zwei Meter mächtiger Bereich, dieser allerdings mit zahlreichen Horizonten (Abb. 4), gut erschlossen. Aufgrund der — auszugsweise wiedergegebenen — Ammonitenfauna kann zwischen den Bänken 73/63/32 und 73/63/4 die Ladin—Karn-Grenze gezogen werden. Ob die artlich verschiedenen Trachyceraten der drei unterkarnischen Lagen 2, 31 und 32 (vgl. Abb. 5) eine Untergliederung der Aon-Zone andeuten, werden weitere Untersuchungen weisen. In der tiefsten fossilführenden Schicht (73/63/7) tritt *Daonella reticulata* MOJS. (det. B. GRUBER) auf, eine stratigraphisch nicht näher eingeengte Form des Oberladin. Zirka 6 Meter im Hangenden der unterkarnischen Hallstätter Kalke

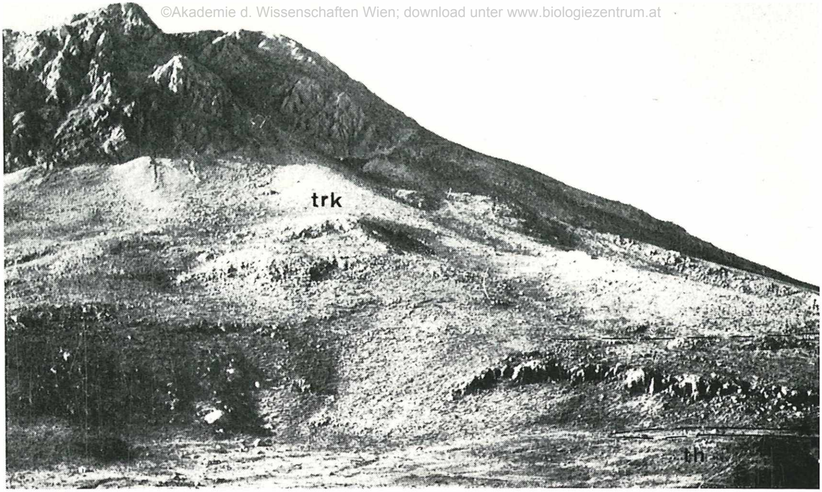


Abb. 3. Blick auf den Nordhang des Bakirli Dağ; th=Hallstätter Kalk (+Fundpunkt, vgl. Abb. 4), trk=Dachsteinriffkalk („Bakirli Dağ-Fm.“).

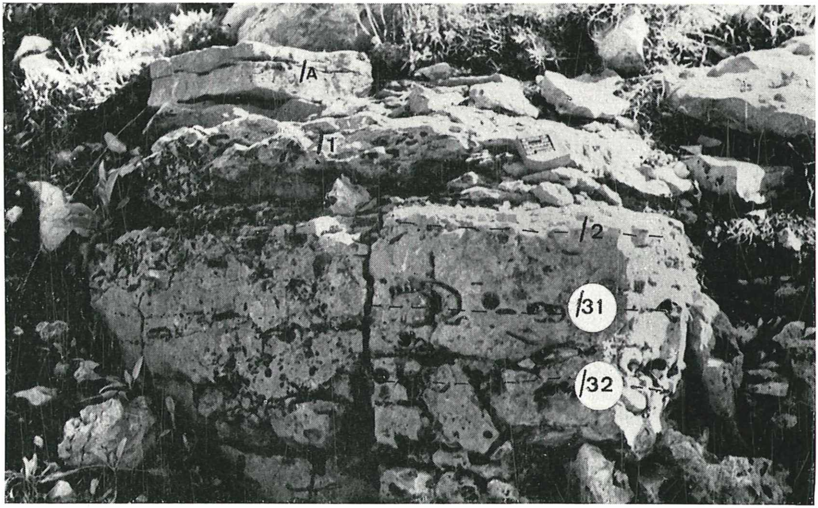


Abb. 4. Ansicht des Fundpunktes mit den unterkarnischen Schichten /A bis /32.

wurde aus hellen, hornsteinführenden Bankkalken eine Conodontenfauna des obersten Karn (Unterer *Anatropites*-Bereich sensu KRYSTYN 1974b) mit *Gondolella polygnathiformis* und *Epigondolella nodosa* geborgen, welche die lithostratigraphische Einstufung des „Cherty limestone" (vgl. Abb. 2) durch MARCOUX 1974 bestätigt.

Oberladin

Frankites sutherlandi-Zone: Ammonitenlumachelle 73/63/4 mit *Paratrachyceras* cf. *regoledanum* (MOJS.), *Protrachyceras archelaus* LAUBE, *P. longobardicum* (MOJS.), *Clionitites catharinae* (MOJS.), *Asklepioceras segmentatum* (MOJS.), *Lobites* cf. *ellipticus* (HAUER) u. a.

Unterkarn

Trachyceras aon-Zone: Drei durch jeweils 10 cm Sediment getrennte Lagen mit

1. *Trachyceras* cf. *griseldis* MOJS., *T.* cf. *bispinosum* JOHNSTON (73/63/32);
2. *T.* cf. *aon* (MÜNSTER), *T. brotheus* (MÜNSTER), *Paratrachyceras hofmanni* (BÖCKH), *Coroceras nasutus* (MOJS.) (73/63/31) und
3. *T.* cf. *aon* (MÜNSTER), *T. fissinodosum* MOJS., *Coroceras nasutus* (MOJS.) (73/63/2).

Ob die überlagernden Bänke 73/63/1 und 73/63/A ebenfalls der Aon-Zone entsprechen, kann nicht eindeutig festgestellt werden. Ihre dürftige Fauna (*Monophyllites simonyi*, *Joannites cymbiformis*) läßt nur ganz allgemein auf Unterkarn schließen, ohne eine Unterscheidung in Aon- bzw. nächstjüngere Aonoides-Zone zu erlauben (vgl. KRYSTYN 1974a, 139).

3. Erhaltung und Gewinnung der Fauna

Die Methode, durch Auflösen von Kalken in Monochloressigsäure bzw. Essigsäure Conodonten und andere Fossilien zu gewinnen, ist allgemein bekannt. Leider sind gegen diese Art der Aufbereitung kalkige Organismen-Hartteile — wenn überhaupt — nur mit eingebautem Hochmagnesiumkalzit (Schwebcrinoiden, Holothurien) resistent. Reine Kalkschaler (Kleinmollusken, Ostracoden, Foraminiferen) und selbst größere Echinodermen (Crinoiden) werden aufgelöst, sofern sie nicht verkieselt oder dolomitisiert sind (vgl. RESCH 1973, 518f.). So tut sich, trotz aller Fortschritte in der Methodik, nach wie vor eine gewaltige Kluft zwischen im

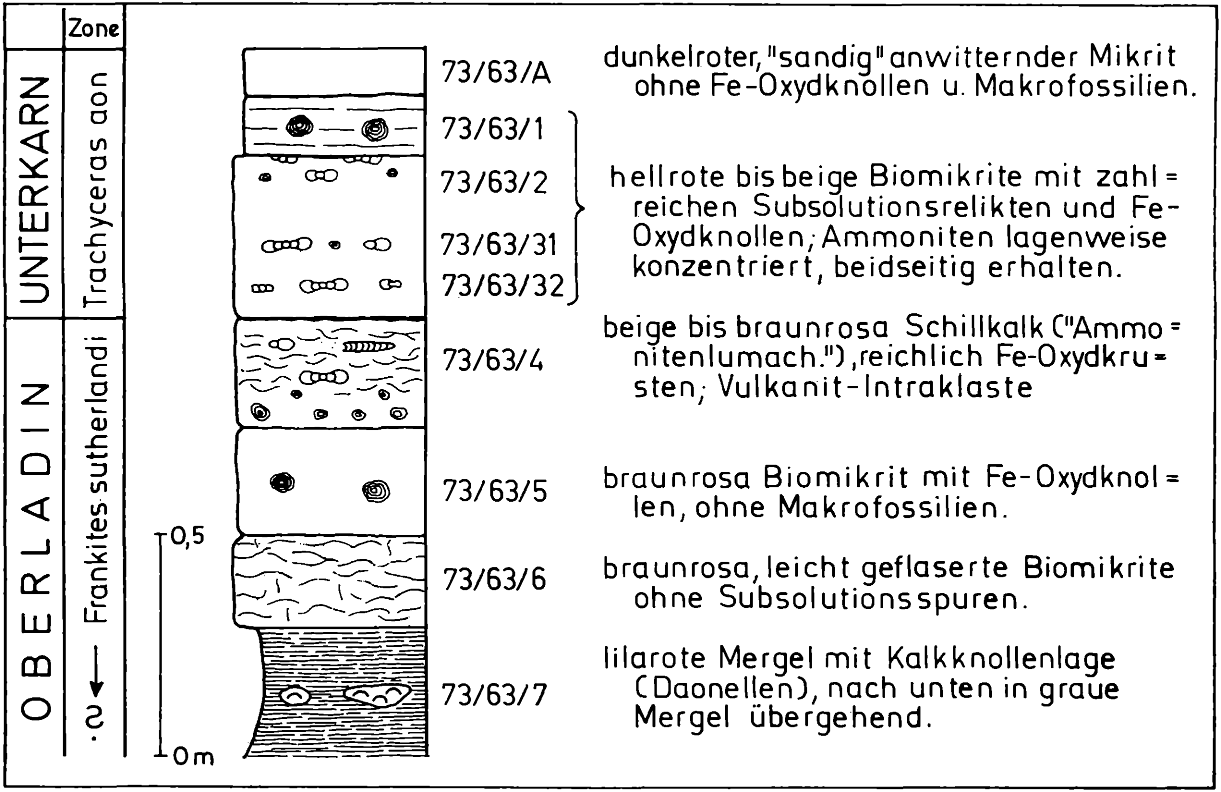


Abb. 5. Detailprofil durch die Hallstätter Kalke von Saklibeli mit Position der Aufsammlungen.

Gestein beobachtbarer und durch Lösung gewinnbarer Fauna auf. Auch in unseren Proben wurden die nicht „umkrusteten" kalkigen Reste weggelöst oder so stark angeätzt (Säureleichen), daß an eine Bestimmung nicht zu denken war. Übrig blieben in vielen Fällen die oben erwähnten dünnen Limonitkrusten der Mikrofossilien, welche nun als leere „Skulptur-Hüllen" einen kaum bekannten und in keiner Weise alltäglichen Erhaltungszustand repräsentieren. In anderen Fällen liegen verschieden tief vererzte Reste der Crinoiden selbst vor.

4. Allgemeine Anmerkungen zur Mikrofauna

Da die uns vorliegende Mikrofauna durch Lösen der Kalke mittels (Monochlor-)Essigsäure gewonnen worden ist, liegt uns nur eine bestimmte Auslese und nicht der gesamte ursprüngliche Bestand vor. Sie setzt sich — nach der Häufigkeit geordnet betrachtet — aus folgenden Gruppen zusammen: Crinoiden und — mit Abstand — Foraminiferen stellen den Hauptbestand der Mikrofauna; es folgen mit zurücktretender, aber untereinander etwa gleichmäßiger Bedeutung die Reste der übrigen Echinodermengruppen und die Conodonten. Sehr spärlich vertreten sind Ostracoden (Bairdien), Fischzähnchen und — in einem einzigen Exemplar — ein Eisenoxyd-Steinkern eines Wirtels der Kalkalge *Clypeina besici* Pantić.

Während über den Gesamtcharakter der Conodonten- und Crinoiden-Fauna auf S. 268 und 275 berichtet wird, sei hier ein kurzer Überblick über den Rest der Mikrofauna gegeben. Die Bearbeitung und Beschreibung dieser übrigen Mikrofaunen-Elemente ist getrennt vorgesehen. In der Foraminiferenfauna stehen die Sandschaler im Vordergrund. Den Hauptanteil hiervon stellen aufgewachsene Arten, wie *Ammovertella* und *Tolypammina*, dar. Ähnlich wie hier spielen ja auch in den Hallstätter Kalken der klassischen Hallstätter Zone aufgewachsene Sandschaler im Zusammenhang mit der geringen Sedimentationsrate in diesem Schwellensediment eine hervorragende Rolle. Unter den übrigen Foraminiferengruppen, die den vorher erwähnten Typen gegenüber jedoch beträchtlich in den Hintergrund treten, kommt den benthonischen Sandschalern noch eine gewisse Bedeutung zu — die Arten *Thurammina papillata* Brady, *Diplospaerella* sp., *Glomospirella shengi* Ho, *Gaudryina kelleri* Tappan, *Verneuilinoides mauritii* (Terquem) sind hervorzuheben.

Hinsichtlich der übrigen, hier nicht näher beschriebenen Echinodermenreste sei vermerkt, daß nicht selten Lateralschilder

von zwei verschiedenen Ophiuren-Arten erhalten sind, daß von Seeigeln Stacheln und Platten nur sehr selten und fragmentarisch erhalten blieben. An Holothurien fanden sich die aus den (cordevolischen) Cassianer Schichten von Südtirol erstbeschriebenen Sklerite von *Calclamnoidea canalifera* Kristan-T sowie *Etheridgella pentagonia* Kristan-Tollmann.

Es zeigt sich demnach, daß die Mikrofauna dem Sedimentationsmilieu angepaßt ist, daß wenig Hartgrund zur Besiedlung zur Verfügung stand, daß das Hauptareal von langsamer Kalkschlammsedimentation geprägt wurde. Der partienweise Crinoidenreichtum weist auf Übergangsbereiche solcher Abschnitte zu den von Crinoiden besiedelten seichteren Schwellenpartien hin.

5. Conodonten

(L. Krystyn)

a) Allgemeines

Die reiche Conodontenfauna setzt sich rund 20 Arten zusammen. Davon entfallen auf langlebige Assform-Typen fast zwei Drittel, die in wechselnder Häufigkeit durch alle Proben durchlaufen. Genannt seien u. a. *Enantiognathus petraeviridis* (Huckr.), *Hibbardella lautissima* (Huckr.), *Hindeodella multihamata* Huckr., *Ozarkodina saginata* (Huckr.), und *Prioniodina venusta* (Huckr.) (nach Kozur & Mostler 1971 Teile des „*tethydis*-Multielementes“). Unter den Plattform-Conodonten halten sich die Gattungen *Gladigondolella*, *Gondolella* und *Epigondolella* ziemlich die Waage (siehe Tab. 1). *Gladigondolella tethydis*, *Gladigondolella malayensis*, *Gondolella navicula* und interessanterweise auch *Gondolella polygnathiformis* kommen in allen Lagen vor. Auf den tieferen Teil der Schichtfolge (73/63/6—73/63/32) sind *Epigondolella mungoensis*, *Epigondolella diebeli* und *Gondolella excelsa* beschränkt. Erst im höchsten Teil des Profils (Bank 73/63/A) tritt *Epigondolella carnica* sp. n. auf. Entgegen verschiedenen bisherigen Angaben (vgl. Kozur & Mostler 1973, Mosher 1968; 1973 p. p., Sweet & al. 1971) hält sich leider keine der Arten an die orthochronologisch fixierte Ladin-Karn-Grenze. Ähnliche Beobachtungen liegen für die Verbreitung der Plattform-Conodonten an der Wende Karn-Nor (Krystyn 1974b) vor.

Schon einmal (Krystyn 1973, 133) ist auf die Schwierigkeiten hingewiesen worden, die aus der nicht durch genügend Daten fundierten Gleichsetzung voneinander unabhängig ermittelter

SCHICHT 73/63/.	6	4	32	31	2	A
Epigondolella mungoensis	7	4	1	—	—	—
Epigondolella diebeli	—	2	8	—	—	—
Epigondolella carnica sp. n.	—	—	—	—	—	160
Gladigondolella tethydis	8	45	26	25	17	10
Gladigondolella malayensis	4	28	65	22	17	149
Gondolella excelsa	5	3	6	—	—	—
Gondolella polygnathiformis	1	14	15	95	29	30
Gondolella navicula	—	1	2	9	3	3

Tab. 1. Verteilung der Plattform-Conodonten in den Hallstätter Kalken von Saklibeli (Grenze Ladin—Karn zwischen /4 und /32).

Conodonten- und Ammonitenzonen resultieren. Diese Problematik wird besonders dann klar, wenn entsprechende Paralleluntersuchungen Ammoniten-Conodonten am gleichen Profil über Zonengrenzen hinweg vorliegen. In solchen Fällen ist meistens eine kritische Reflexion auf das von Kozur 1972 vorgeschlagene triassische Conodonten-Zonenschema und seine orthochronologische Einbindung unvermeidlich. Für das Unterkarn wird darin eine Identität der *Mostleri* Assemblage-Zone (definiert durch das gemeinsame Vorkommen von *Epigondolella mostleri*, *E. mungoensis*, *E. diebeli* und *Gondolella pclygnathiformis*) mit der Aon-Zone postuliert. Ohne Bezugnahme auf objektiv prüfbare Detailergebnisse wird diese Parallelisierung seither in einer wahren Publikationen-Flut bestärkt[1]). Auch nach Kozur 1974, 177 „enden *M. mungoensis* und *M. diebeli* erst an der Obergrenze der Aon-Zone, wodurch sich Jul (mit Aonoides-Zone) und Cordevol (Aon-Zone) gut abgrenzen lassen". Der tatsächliche Gelände-Befund sieht allerdings anders aus. Nicht nur in Saklibeli, sondern auch in anderen mediterranen Profilen reicht die *Epigondolella mungoensis*-Gruppe gerade noch in die basale Aon-Zone hinein. Der verbleibende größere Teil der Aon-Zone ist dagegen frei von *E. mungoensis* und dürfte in der Conodonten-Zonierung

[1]) Wie die Erfahrung lehrt, werden falsche Daten nicht dadurch richtig, daß sie oftmals und mit Nachdruck vom Autor vertreten werden; nur der Berichtigungs-Prozeß wird etwas hinausgezögert.

einer Kenntnislücke entsprechen bzw. kann sensu KOZUR der „*tethydis* A.-Z.“ zugeschlagen werden. Durch diese Korrektur klärt sich nun von selbst der bisherige Gegensatz zwischen der Gliederung in Europa und Nordamerika, wo MOSHER 1968; 1973 schon seit langem und — wie sich jetzt zeigt — mit Recht vom Aussetzen der *E. mungoensis*-Gruppe im Grenzbereich Ladin-Karn spricht.

Abschließend sei erwähnt, daß bei gleicher Gesteinsmenge (1 kg) die Zahl der Conodonten in den einzelnen Proben beträchtlich differiert und keine Korrelation zur übrigen Biogenführung erkennen läßt. So ist etwa die makrofossilarme Probe 73/63/A fast viermal so reich an Conodonten wie jene der Ammoniten-Schillbank 73/63/4.

b) Systematik

Um die Literatur nicht mit unnötigen, weil wiederholenden, Beschreibungen und Synonymie-Listen zu belasten, werden hier nur Arten behandelt, die entweder neu sind oder durch ergänzende Beobachtungen Änderungen in ihrer bisherigen Abgrenzung erfahren. In die Synonymie hat außer dem Erstzitat — meist nur — ein revidierender Autor jüngeren Datums Aufnahme gefunden. Das gesamte untersuchte Material ist in der Mikropaläontologischen Sammlung des Paläontologischen Institutes der Universität Wien unter der Nummer 1001 hinterlegt.

Tafel 1

Fig. 1—3 60×, Rest 75×

Fig. 1. *Gondolella navicula* (HUCKR.); 73/63/4 — 1001/1;

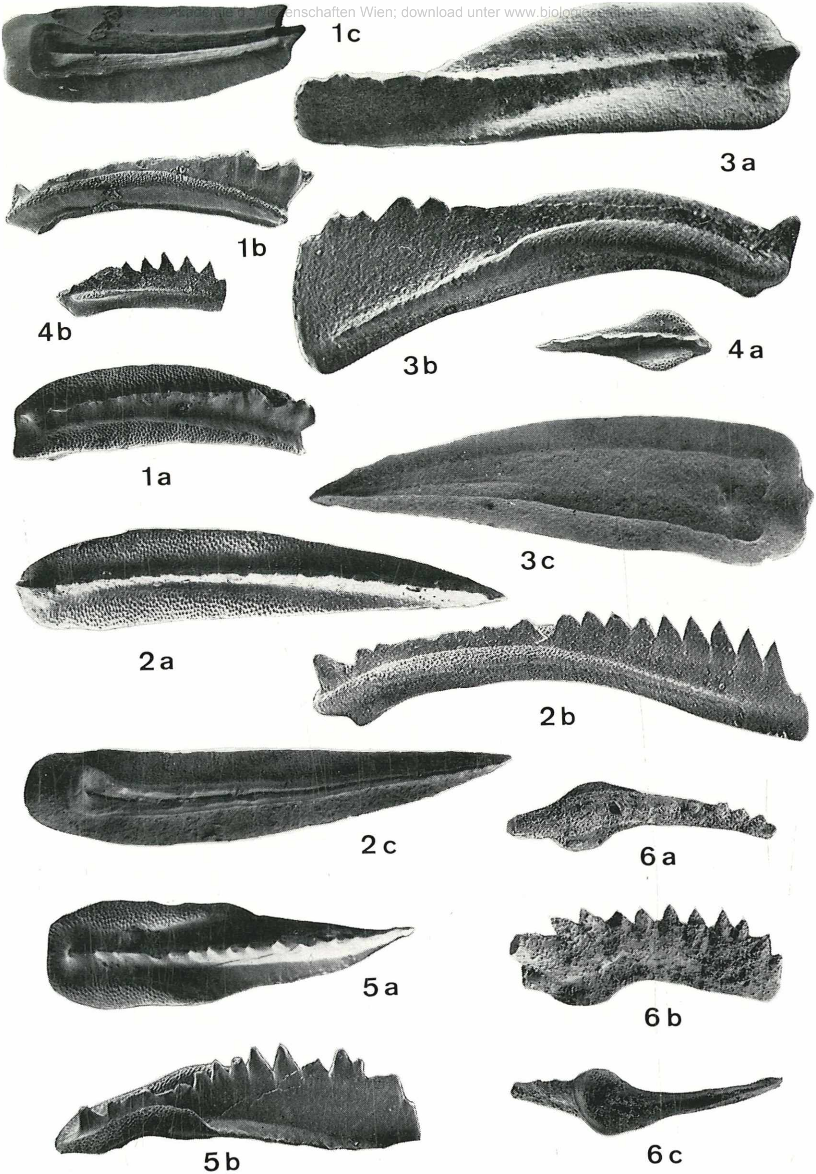
Fig. 2. *Gondolella navicula* (HUCKR.), großes Exemplar zum Vergleich mit Fig. 3; Feuerkogel, F 1 (70/79); Unternor (Kerri-Zone). — 1001/2;

Fig. 3. *Gondolella polygnathiformis* BUDUROV & STEFANOV; extreme („*navicula*-artige“) Variante; 73/63/4 — 1001/3;

Fig. 4. *Gondolella polygnathiformis* BUDUROV & STEFANOV; 73/63/4 — 1001/4;

Fig. 5. *Gondolella polygnathiformis* BUDUROV & STEFANOV; 73/63/4 — 1001/5;

Fig. 6. *Neospathodus newpassensis* MOSHER; 73/63/4 — 1001/11;
Ansichten: a) von oben; b) von der Seite und c) von unten.


1c
3a
1b
4b
3b
4a
1a
3c
2a
2b
2c
6a
5a
6b
5b
6c

Gondolella polygnathiformis BUDUROV & STEFANOV

Taf. 1, Fig. 3—5

+1965 *Gondolella polygnathiformis* n. sp. — BUDUROV & STEFANOV, S. 118, Taf. 3, Fig. 3—7.

.1973 *Metapolygnathus polygnathiformis* (BUDUROV & STEFANOV, 1965). — MOSHER, S. 164, Taf. 20, Fig. 7, 12.

Bezüglich der Synonymie sei auf MOSHER 1973 verwiesen. Da unterschiedliche Auffassungen in der Abgrenzung zu *Gondolella navicula* HUCKRIEDE 1958 bestehen, werden hier beide Arten abgebildet und verglichen. Schwierigkeiten bei der Unterscheidung sind an sich auf großwüchsige Exemplare beschränkt, kleine (Taf. 1, Fig. 4) und mittelgroße (Taf. 1, Fig. 5) Formen lassen sich meist leicht trennen (vgl. MOSHER 1968). Zur besseren Illustration der artbestimmenden Differenzen wurde für *Gondolella navicula* auf ein Stück zurückgegriffen, das vom Locus typicus und wahrscheinlich auch Stratum typicum (Feuerkogel, Steinbruch F 1, Oberkante = Unternorischer Hallstätter Kalk, vgl. HUCKRIEDE 1958) stammt. *Gondolella polygnathiformis* ist demnach erstens in der Seitenansicht stärker gekrümmt, wobei die Biegung vor allem die Plattform erfaßt, während der Plattform-Anstieg (unterhalb der Zahnleiste) fast gerade ist. Zweitens, und hier liegt der charakteristische Unterschied, setzt die von seitlichen — mit Grübchen bedeckten — Wülsten begleitete Plattform erst knapp vor oder in der Mitte des Conodonten ein. Das glatte, oft zitierte „immer freie Blatt" hingegen ist eine lichtoptische Täuschung und jederzeit durch Scanning-Aufnahmen zu widerlegen.

Nach KOZUR & MOSTLER 1971b; 1973 bzw. KOZUR 1973, 11, soll *Gondolella polygnathiformis* auf das Karn beschränkt und in geschlossenen Profilen bestens zur Abgrenzung dieser Stufe geeignet sein. Auch eine kürzlich erschienene Arbeit (MOSTLER & SCHEURING 1974) berührt das Thema, allerdings in widersprüchlicher Form. Einerseits wird obige Einstufung bekräftigt (op. cit., S. 16), andererseits kurz danach (Tabelle 2, op. cit., S. 18) die Art bereits 2 m unterhalb der Karn-Basis angeführt. Damit bestätigt diese gewissenhafte Profilstudie in den Nördlichen Kalkalpen die Ergebnisse von Saklibeli (sowie von KRYSTYN 1973), wo *Gondolella polygnathiformis* mit Sicherheit im obersten Ladin (Sutherlandi-Zone) auftritt. Ähnliches berichten auch COLINS & NACHTMANN 1974, 23 von der Villacher Alpe, Kärnten. Nach MOSHER 1973 setzt *Gondolella polygnathiformis* in Nordamerika bereits im mittleren Oberladin ein.

Während des tieferen Oberladin wird *Gondolella excelsa* MOSHER, 1968, mitunter von Formen begleitet, die sich morphologisch eng an *Gondolella polygnathiformis* anschließen und im typologischen Sinne dieser Art wohl auch entsprechen. Nun muß aber berücksichtigt werden, daß sich eine Art aus der anderen entwickelt. Während der Umbildungsphase dürfen daher nicht extreme Varianten, sondern nur die Gesamtvariabilität der jeweiligen Population als Bestimmungsmaßstab gelten. In diesem Sinne ist auch die von KRYSTYN 1973, Taf. 2, Fig. 1, aus dem tiefen Langobard abgebildete *Gondolella polygnathiformis* zu *Gondolella excelsa* zu stellen.

Epigondolella mungoensis (DIEBEL, 1956)

Taf. 2, Fig. 1—4

+1956 *Polygnathus mungoensis* n. sp. — DIEBEL, S. 431, Taf. 1, Fig. 1—20, Taf. 2, Fig. 1—4, Taf. 3, Fig. 1, Taf. 4, Fig. 1.

.1973 *Epigondolella mungoensis* (DIEBEL, 1956). — MOSHER, S. 160, Taf. 18, Fig. 31—34, 37, 38.

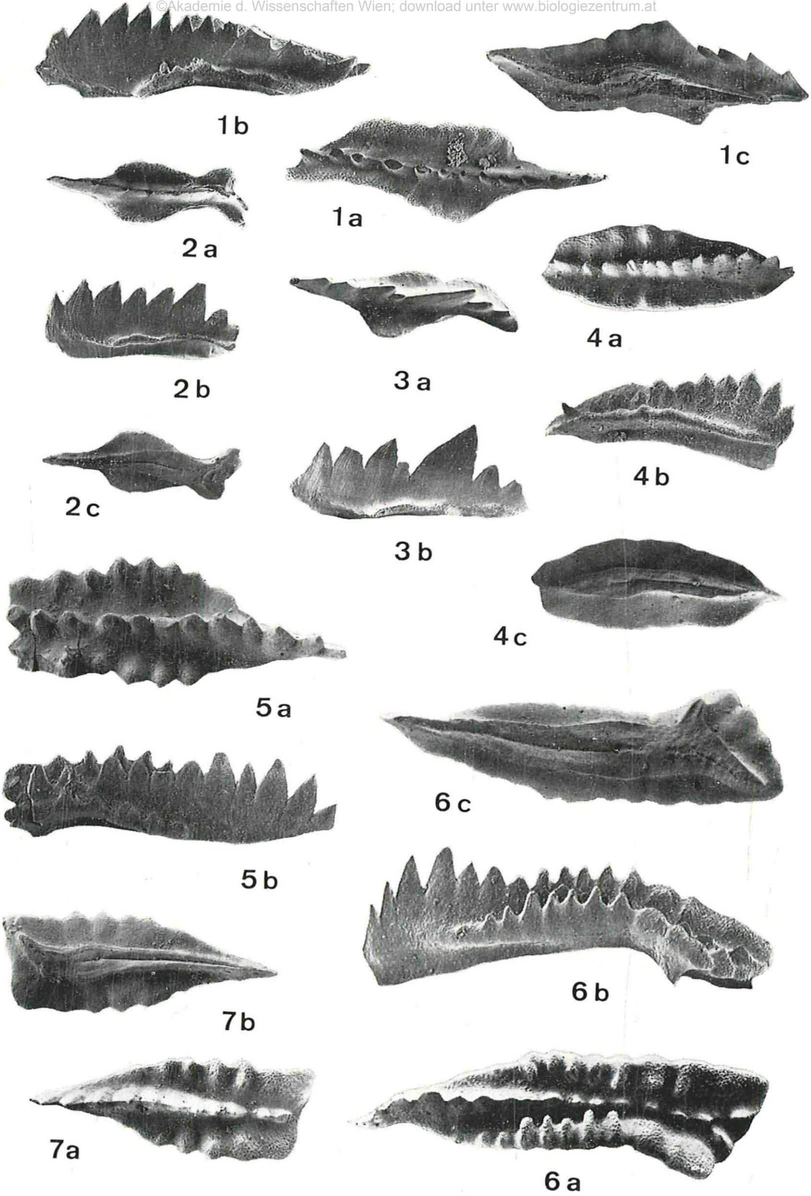
Abweichend von KRYSTYN 1973, 138, und übereinstimmend mit MOSHER 1973 wird *Gondolella catalana* HIRSCH, 1966, mit *Epigondolella mungoensis* vereinigt. Möglicherweise gehört auch *Epigondolella mostleri* KOZUR, 1972, in die Synonymie der Art, doch reicht das wenige vorliegende Material zur Klärung dieser

---

Tafel 2

Alle Figuren ca. 75×

Fig. 1. *Epigondolella mungoensis* (DIEBEL); 1001/8; 73/63/6
Fig. 2. *Epigondolella mungoensis* (DIEBEL); 1001/9; 73/63/6
Fig. 3. *Epigondolella mungoensis* (DIEBEL); 1001/10; 73/63/6
Fig. 4. *Epigondolella mungoensis* (DIEBEL); 1001/6; 73/63/4, fast symmetrische Form;
Fig. 5. *Epigondolella diebeli* (KOZUR & MOSTLER); 1001/15; 73/63/32
Fig. 6. *Epigondolella diebeli* (KOZUR & MOSTLER); 1001/16; 73/63/32
Fig. 7. *Epigondolella diebeli* (KOZUR & MOSTLER); 1001/17; 73/63/32


1b
1c
1a
2a
4a
2b
3a
4b
2c
3b
4c
5a
6c
5b
6b
7b
7a
6a

Frage nicht aus. Der Holotypus (KOZUR in KOZUR & MOCK 1972, Taf. 1, Fig. 8) vermittelt jedenfalls fließend zwischen Links- und Rechts-Formen von *Epigondolella mungoensis* (vgl. DIEBEL 1956).

Epigondolella diebeli (KOZUR & MOSTLER, 1971)

Taf. 2, Fig. 5—7, Taf. 3, Fig. 5—6

+1971 *Tardogondolella diebeli* n. sp. — KOZUR & MOSTLER 1971a, S. 13, Taf. 2, Fig. 1—2. — [non Fig. 3, sed *Epigondolella nodosa* (HAYASHI, 1968)].
.1972 *Epigondolella japonica ciernensis* n. subsp. — KOZUR & MOCK, S. 3, Taf. 1, Fig. 9—10.

Der ausführlichen Beschreibung von KOZUR & MOSTLER 1971a ist kaum etwas hinzuzufügen. Interesse erwecken allerdings juvenile Exemplare, von denen eines erstmals abgebildet wird (Taf. 3, Fig. 6). Es zeigt ausgesprochene Ähnlichkeit mit *Epigondolella japonica ciernensis*, was Anlaß zur Vereinigung der beiden Formen gibt. *Epigondolella diebeli* geht im Oberladin (Sutherlandi-Zone) aus *Epigondolella mungoensis* hervor und scheint schon nach kurzer Zeit — im untersten Karn — zu erlöschen.

Epigondolella carnica sp. n.

Taf. 3, Fig. 1—4

Locus typicus: Saklibeli (Bakirili Dağ, westliches Taurus-Gebirge).
Stratum typicum: Unterkarnischer Hallstätter Kalk (Bank 73/63/A).
Derivatio nominis: nach dem Vorkommen im Karn.
Holotypus: Original zu Taf. 3, Fig. 2 (PIW 1001/12).
Material: 160 Exemplare.

Diagnose: Plattform breit, etwa in der Mitte einsetzend, seitliche Ränder von stumpfen Knoten besetzt, Hinterende glatt. Zahnleiste vorne hoch, hinten in 2—4 niedere, kegelförmige Einzelzähne auslaufend. Kiel breit mit schmaler Furche und kleiner ovaler Basalgrube.

Beschreibung: Plattform gleichlang oder kürzer als halbe Länge, parallel oder gegen hinten leicht erweiternd. Das Hinterende ist meist breit gerundet oder rechteckig abgestuft mit abgerundeten Ecken, bei großen Exemplaren mitunter auch median etwas eingebuchtet (vgl. Taf. 3, Fig. 1). Die seitlichen Plattform-Ränder tragen niedere stumpfe Knoten; sie setzen am vorderen Anstieg der Plattform ein und reichen bis zur Höhe des Hauptzahnes. Ihre Zahl schwankt zwischen 6 und 12. Das Hinterende

ist glatt, nur bei extremen Varianten (unter 3%) treten auch hier vereinzelt Ansätze zu Randknoten auf. Die Zahnleiste steigt vorne rasch an, ist im Bereich des freien Blattes mit 6—9 zur Hälfte verwachsenen bis deutlich individualisierten Zähnen am höchsten. Mit Beginn der Plattform geht sie in niedere, gedrungene, kegelförmige Einzelzähne über, deren Zahl je nach Altersstadium von 2 bis 4 differiert. Der letzte Zahn ist kräftiger entwickelt und markiert als Hauptzahn die Lage der Basalgrube.

Beziehungen: Mit den bisher bekannten Epigondolellen des unteren Karn besteht nur wenig Ähnlichkeit. Sowohl *Epigondolella mungoensis* als auch *Epigondolella diebeli* fehlt die gut ausgebildete, oval schließende Basalgrube, welche eine Einbeziehung von *Epigondolella carnica* sp. n. in diese Formenreihe zwar nicht ausschließt, aber unwahrscheinlich erscheinen läßt. Hingegen zeigt *Epigondolella carnica* sp. n. auffallende Homöomorphien zur norischen *Epigondolella abneptis* (HUCKRIEDE). Im Plattform-Umriß sehr ähnlich, unterscheidet sich diese Art nur durch kräftigere, zu Dornen verlängerte Randzähne, die auch das Hinterende besetzen (vgl. MOSHER 1968, 1973; KRYSTYN 1973). Außerdem besitzt *Epigondolella abneptis* häufig einen gabelförmig verlängerten Kiel. Auch *Epigondolella nodosa* (HAYASHI, 1968), die Vorläuferin von *Epigondolella abneptis*, ist auf den ersten Blick sehr ähnlich (vgl. KRYSTYN 1973). Sie besitzt zum Unterschied

---

Tafel 3

Alle ca. 75×

Fig. 1. *Epigondolella carnica* sp. n., Paratyp, sehr großes Exemplar mit median eingebuchtetem Hinterende; 1001/20; 73/63/A

Fig. 2. *Epigondolella carnica* sp. n., Holotyp; 1001/12; 73/63/A

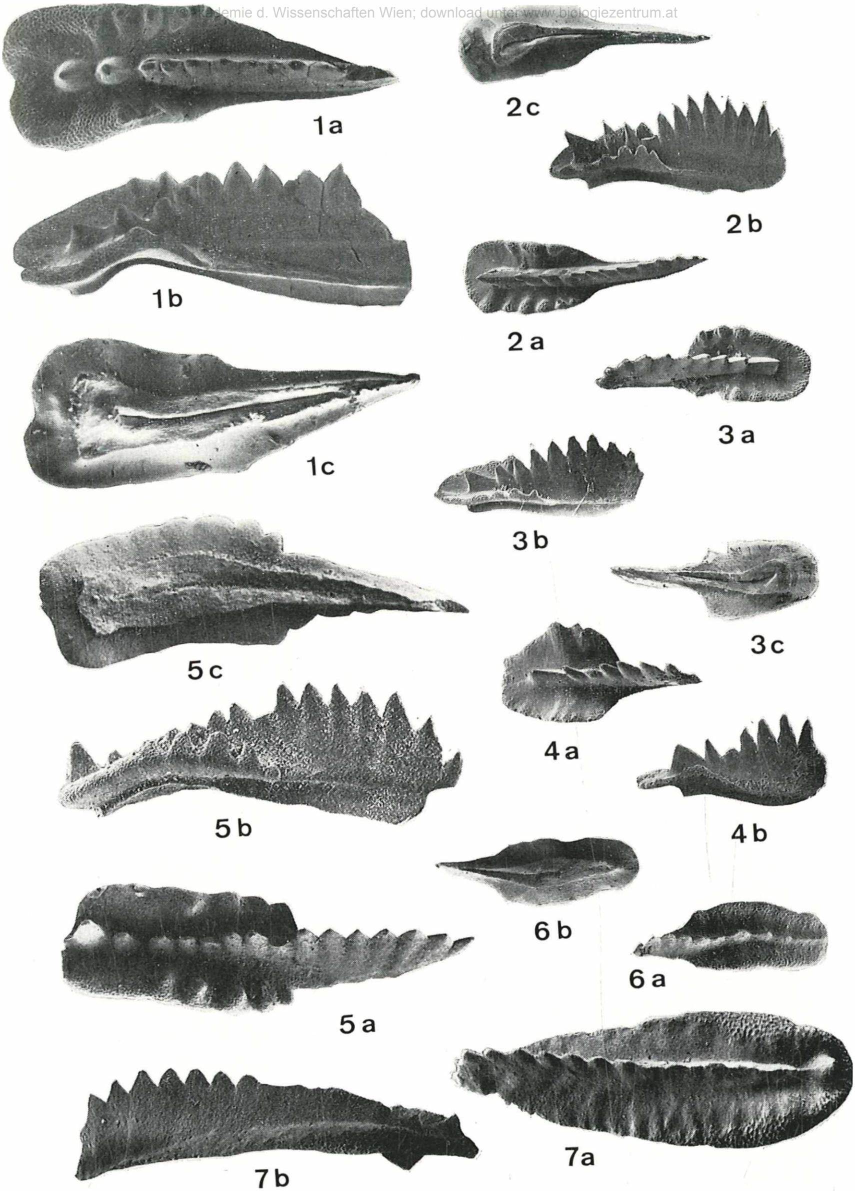
Fig. 3. *Epigondolella carnica* sp. n., Paratyp; 1001/13; 73/63/A

Fig. 4. *Epigondolella carnica* sp. n., Paratyp; 1001/14; 73/63/A

Fig. 5. *Epigondolella diebeli* (KOZUR & MOSTLER), 1001/7; 73/63/4

Fig. 6. *Epigondolella diebeli* (KOZUR & MOSTLER); Jugendform entsprechend *Epigondolella japonica ciernensis*; 1001/18; 73/63/32

Fig. 7. *Gondolella excelsa* (MOSHER), Plattform-Umriß noch typisch, Zahnleiste schon *G. polygnathiformis* entsprechend; 1001/19; 73/63/32


1a
2c
2b
1b
2a
1c
3a
3b
3c
5c
4a
5b
4b
6b
6a
5a
7a
7b

eine Plattform, die immer mehr als die halbe Länge umfaßt, und eine im Vorderteil bis hoch hinauf verwachsene Zahnleiste mit kaum individualisierten Zähnen.

Vorkommen: Gerade weil *Epigondolella carnica* n. sp. so auffallende Konvergenzen zu den jüngeren Epigondolellen der *E. abneptis*-Reihe zeigt, scheint die Frage ihrer zeitlichen Einordnung von besonderer Bedeutung. Leider sind die in Schicht 73/63/A gefundenen Ammoniten diesbezüglich nicht sehr aussagekräftig (vgl. S. 265), doch kann das betreffende Alter immerhin auf hohe Aon-Zone und/oder Aonoides-Zone eingeengt werden. Die Einstufung ins (tiefe) Unterkarn ist also gesichert, was indirekt auch die Conodonten bestätigen: *Gladigondolella tethydis* und *G. malayensis* treten letztmals im Unterkarn auf, aus jüngeren Schichten sind beide Arten nicht bekannt. Die Möglichkeit einer Kondensationsfauna ist ebenfalls auszuschließen, da erste Vertreter der *E. abneptis*-Reihe im Profil durch mindestens 5 m Sediment von *Epigondolella carnica* n. sp. getrennt sind (vgl. S. 265).

6. Stielcrinoiden

(E. KRISTAN-TOLLMANN)

a) Allgemeines

Massen von Stielcrinoiden prägen den Charakter der herausgelösten Mikrofauna. Der auffällige Umstand, daß in den mir vorliegenden Proben in erster Linie Elemente jugendlicher Crinoiden und solche von kleinwüchsigen Arten, wie *E. quinqueradiatus,* vorliegen, mag unter anderem auf Frachtsonderung zurückzuführen sein. Da im vorliegenden Material auch die Jugendformen schon das gleiche Prinzip der arteigenen Crenellenanordnung auf den Artikulationsflächen tragen wie die erwachsenen Formen — wobei nur eine lockerere Stellung dieser Skulpturelemente zu beobachten ist —, sind sie entgegen mancher früheren Auffassung durchaus für eine Artbestimmung heranzuziehen. Als generelles Merkmal in bezug auf die Ausbildung der Columnalia läßt sich feststellen, daß sie umso höher sind, je geringer ihr Durchmesser ist — d. h. je geringeres Alter die Exemplare aufweisen.

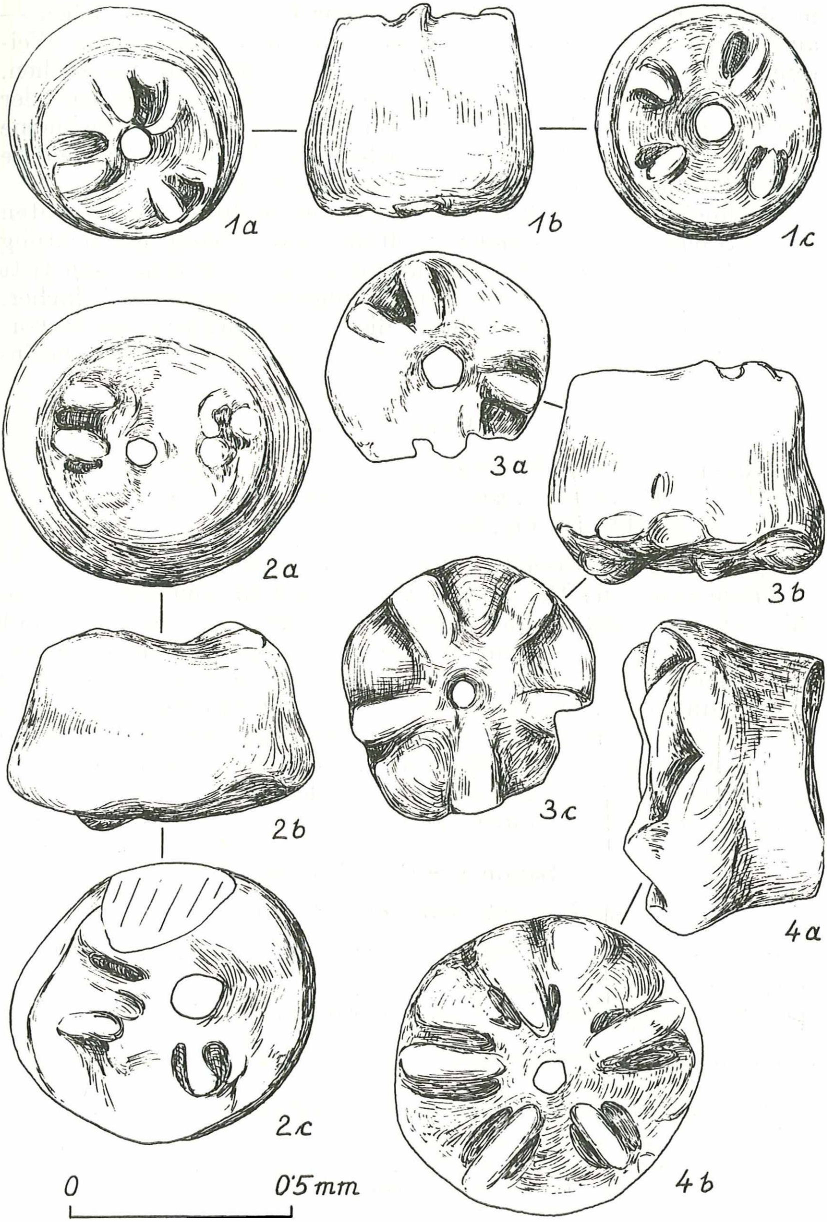
Die Zusammensetzung der Stielcrinoidenfauna ist insofern auffällig, als sie ausschließlich Formen mit einfacher radialer Crenellenanordnung enthält, während Isocrinina und Pentacrinina fehlen. Auffällig ist ferner, daß in dieser Fauna von Saklibeli,

in der die sonst sehr seltene Art *Entrochus quinqueradiatus* mit ihrer spezifischen pentagonalen Rippenpaar-Skulptur massenhaft auftritt, noch drei weitere Arten mit der gleichen ausgefallenen Crenellen-Ausbildung vorkommen: Es handelt sich hiebei um eine beknotete Art (*Entrochus lunatus* n. sp.), um eine bestachelte Art (*Entrochus* sp. c) und um eine an den Außenflächen glatte Art mit erhöhter Crenellenzahl (*Entrochus* sp. b). Daß diese drei Arten trotz der gleichen Grundprinzipien der Anordnung der Crenellae wie bei *E. quinqueradiatus* nicht mit dieser Form ident sind, erweist mit aller Sicherheit außer der verschiedenartigen Außenwandskulptur vor allem auch die andersartige Gestalt der Radialia oder sonstigen Kronenteile, deren Zugehörigkeit jeweils durch die gleichartige spezifische Außenwandskulptur belegt ist. Auf dieser Basis übrigens war es bereits jetzt möglich, einen Teil der in großer Fülle vorliegenden Kronen-Elemente, besonders Brachialia und Pinnulae, artlich zuzuordnen. Eine vollkommene Zuordnung sämtlicher vorliegender Kronenteile wird bei manchen Formen erst dann möglich sein, wenn die einzelnen Arten z. B. isoliert in verschiedenen Fundpunkten angetroffen werden. Bei etlichen Arten mit spezifischer Skulptur (Stacheln, Knoten etc.) war bereits jetzt eine Zuordnung der Kelchteile zu den Trochiten möglich.

Auch hier hat sich wiederum gezeigt, daß die Crinoiden von großem stratigraphischem Wert sind. Bei geringer vertikaler Reichweite der beiden bereits bekannten Arten ist ihre Tethysweite Verbreitung in dieser Hinsicht ebenfalls von großer Bedeutung. So ist *Entrochus ternio* Bather aus Neuseeland einwandfrei in dem Massenvorkommen von Saklibeli zu identifizieren bzw. ist *Entrochus quinqueradiatus* Bather aus Südtirol, dem Bakony in Ungarn und unserem türkischen Fundort aus analogen Niveaus bekannt.

Da hier von diesem so reichen Vorkommen eine möglichst vollständige Darstellung der bisher erfaßten Crinoidenfauna gegeben werden sollte, wurden von jeder Art alle aufgefundenen unterschiedlichen Typen von Trochiten aus den verschiedenen Stielregionen abgebildet und beschrieben. Um den Gesamtfaunencharakter zu dokumentieren, wurden auch jene vereinzelten Ele-

Abb. 6. *Entrochus quinqueradiatus* Bather. Saklibeli, 73/63/4, Langobard. Trochiten aus dem untersten Stielbereich mit meist nicht vollständig ausgebildeter Crenellen-Anzahl. 1b—3b = Seitenansicht; Fig. 4a: Seitenansicht, Trochit abgebrochen.


1a
1b
1c
2a
2b
2c
3a
3b
3c
4a
4b
0
0'5 mm

mente abgebildet, die noch keine artliche Bestimmung zuließen — auch wegen einer möglichen stratigraphischen Auswertung. Weitere Aufsammlungen an derselben Fundstelle sind vorgesehen. Da vorderhand noch keine vollständige Rekonstruktion der Kelche unserer Arten möglich war, wurde auf die allgemeine Gepflogenheit zurückgegriffen, solche auf Trochiten begründete Arten der Sammelgattung *Entrochus* zuzuordnen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die Skulptur der Trochiten bei Betrachtung in normaler, vielfältig variierbarer Beleuchtung unter dem Binokular im allgemeinen besser in Erscheinung tritt als auf den Aufnahmen mit dem Stereoscan, da hier bei flacher, abgewitterter Skulptur die durch die Lösungspräparation hervorgerufenen Unebenheiten der Oberfläche das Bild störend beeinflussen.

b) Systematik

Genus: *Encrinus* SCHULZE, 1760
Encrinus cf. *cassianus* LAUBE
(Abb. 29, Fig. 5)

Material: Ein Stielglied vom Fundpunkt 73/63/4.

Bemerkungen: Der einzige vorliegende trommelförmige Trochit hat nur einen Durchmesser von 0,74 mm und stammt somit von einem juvenilen Exemplar in sehr frühem Stadium. Die wenigen groben, breiten, ganz am Außenrand stehenden Crenellae deuten auf einen Trochiten aus der unteren Stielregion hin. Die Mittelfläche auf einer Seite ist glatt, auf der anderen Seite (Fig. 5) sind Ansätze zu einer Granulation rund um das Lumen erkennbar. Eine sichere Zuordnung dieses juvenilen Einzelexemplares zu *E. cassianus* ist derzeit nicht möglich.

Sammelgenus *Entrochus*

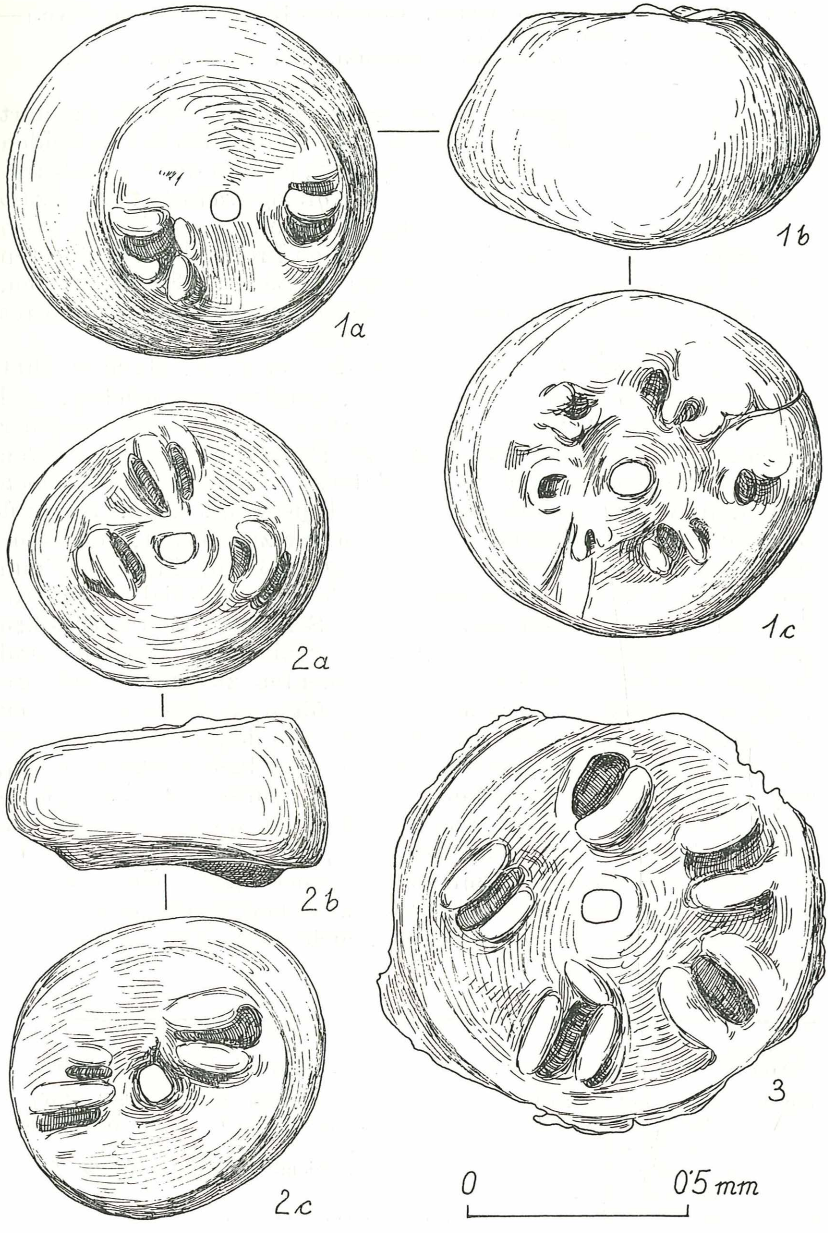
Entrochus quinqueradiatus BATHER, 1911

(Abb. 6—11; Abb. 12, Fig. 1, 5; Abb. 19 A; Taf. 4, Fig. 1—5)

1911 *Dadocrinus*? sp. — BATHER, S. 19, Taf. 1, Fig. 28.
*1911 *Entrochus quinqueradiatus* n. sp. — BATHER, S. 19, Taf. 1, Fig. 29—34.

Abb. 7. *Entrochus quinqueradiatus* BATHER. Saklibeli, Langobard, 73/63/4.

Fig. 1, 2: Trochiten aus dem untersten Stielbereich mit nicht vollständig ausgebildeter Crenellen-Anzahl. 1b, 2b = Seitenansicht.
Fig. 3: Trochit aus dem unteren Stielabschnitt. Crenellae vollzählig, jedoch noch nicht radial ausgerichtet.


1a
1b
1c
2a
2b
2c
3
0
0'5 mm

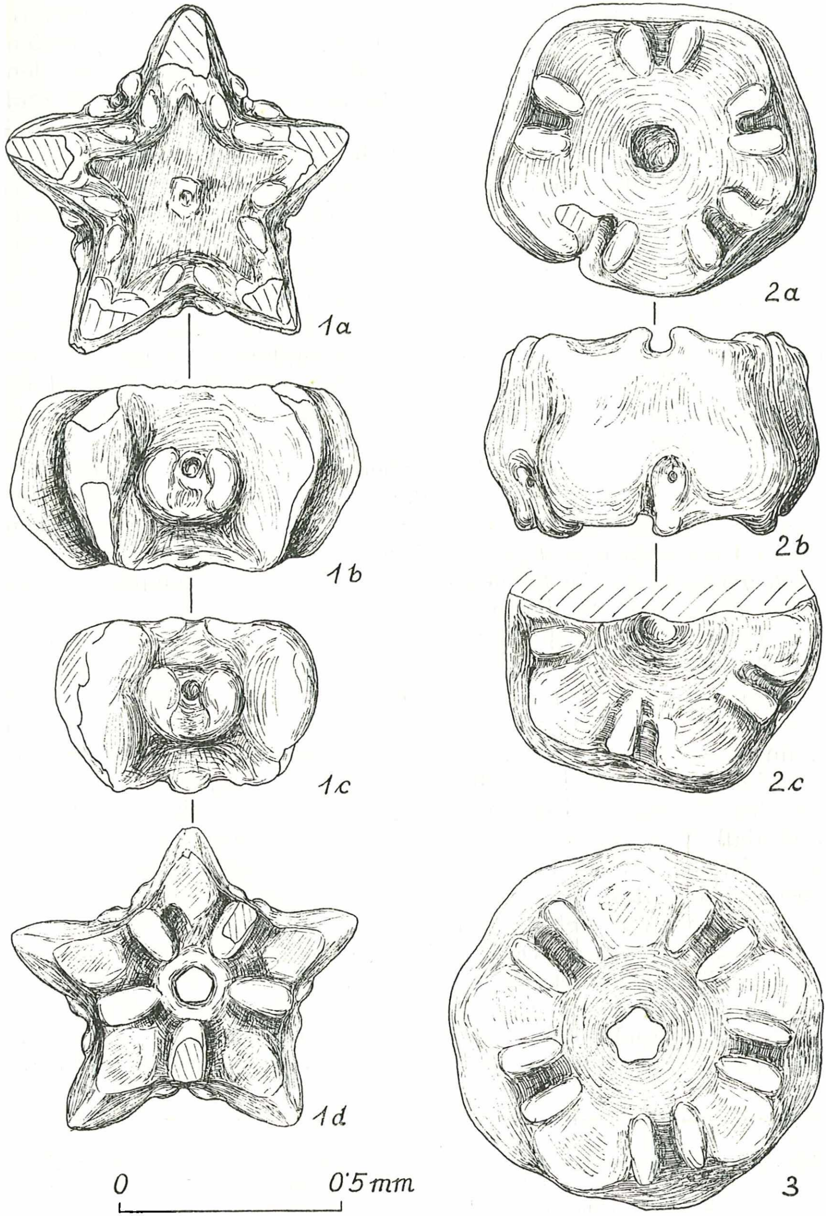
1927 J 14 Stielglied, mittlerer Stielteil, Gelenkfläche [*Encrinus Carnalli* BEYR.] — BIESE, S. 54, Taf. 4, Fig. 10.
v. 1973 *Encrinus* n. sp. *raridentatus* — ZARDINI, S. 6, Taf. 2, Fig. 24—25.

Allgemeines: *Entrochus quinqueradiatus* ist die im Fundort Saklibeli am häufigsten auftretende Art. Wenn auch in den beiden Hauptfundpunkten 73/63/4 und 73/63/32, also an der Ladin-Karn-Grenze, die drei Crinoiden-Arten *E. quinqueradiatus*, *E. ternio* und *E. saklibelensis* gleich häufig vorkommen, so ist es doch *E. quinqueradiatus*, die auch in den übrigen Proben bis zur obersten Probe A noch vorhanden ist, in denen die anderen Formen fehlen, so daß der Gesamtcharakter der Mikrofaunen dieses Fundortes doch von *E. quinqueradiatus* geprägt wird.

E. quinqueradiatus wurde erstmals von F. A. BATHER 1911 aus Cassianer Schichten des Bakony, Ungarn, beschrieben, und erst ein zweites Mal von R. ZARDINI, 1973, ebenfalls aus Cassianer Schichten, diesmal aus den Südtiroler Dolomiten, Italien. Beiden Autoren lag jeweils nur wenig Material vor, und die seltenen Trochiten waren zudem noch verhältnismäßig klein. So gibt BATHER für seine Stielglieder Durchmesser zwischen 1,2 und 3,65 Millimeter an, bei ZARDINI mißt Fig. 25b 2,5 mm, Fig. 25a 3 mm und Fig. 24 3,75 mm. Da in beiden Fällen das Material ja „makroskopisch" aufgesammelt und nicht aus Schlämm- oder Lösproben genommen wurde, die eher kleinere Fraktionen ergeben; und da das Material in den Cassianer Schichten zusammen mit unzähligen anderen, viel größeren Trochiten vorkommt, können zwei Schlüsse gezogen werden: Die Art ist in den Cassianer Schichten nur sehr selten vertreten; sie ist eine kleinwüchsige Form, weil niemals große Trochiten gefunden wurden. In den gleich alten Hallstätter Kalken von Saklibeli ist diese Art hingegen massenhaft vertreten. Die Trochiten, allerdings durch Lösen und anschließendes Schlämmen gewonnen und daher größenmäßig sortiert, haben Durchmesser zwischen einem halben und einem Millimeter, Nodalia erreichen mehr (z. B. Fig. 2, Abb. 10): Durchmesser = 1,47 mm.

Abb. 8. *Entrochus quinqueradiatus* BATHER. Saklibeli, Unterkarn, 73/63/2.

Fig. 1: Nodale mit Cirrhensockeln aus dem obersten Stielabschnitt; Spitzen teilweise abgebrochen. 1a: Syzygialfläche; 1b, 1c: zwei verschiedene Cirrhensockel vom gleichen Exemplar.
Fig. 2: Pentagonaler Trochit aus dem oberen Stielabschnitt, ein an ein Nodale anschließendes Internodale.
Fig. 3: Flaches Nodale aus dem proximalen Stielabschnitt.


1a
1b
1c
1d
2a
2b
2c
3
0
0'5 mm

Bei der großwüchsigen Art *E. saklibelensis*, die in unserem Fundort ebenfalls massenhaft auftritt, überwiegen die runden Stielglieder aus dem unteren und mittleren Stielbereich. Von den sternförmigen proximalen Columnalia liegen nur wenig kleine und einige Bruchstücke von großen, erwachsenen Trochiten vor. Bei dieser Art entwickeln wahrscheinlich erst ältere Individuen, ab einem bestimmten Stadium, unter der Krone die pentagonalen Stielglieder — und da in unseren Lösproben durch die Größensortierung nur kleine, nämlich juvenile Trochiten vorhanden sind, sind es fast durchwegs runde. Im Gegensatz dazu haben wir von *E. quinqueradiatus* fast genausoviele pentagonale wie runde Columnalia. Entweder ist dieser Umstand darauf zurückzuführen, daß hier schon die ganz juvenilen Exemplare pentagonale Trochiten ausbilden; oder auch hier bilden erst ältere Individuen ab einem bestimmten Zeitpunkt des Wachstums pentagonale Trochiten aus, und weil es eine kleinwüchsige Form ist, findet man diese proximalen Trochiten ebenfalls häufig wie die distalen. Ich möchte die zweite Möglichkeit annehmen und die Art für kleinwüchsig halten, wie BATHER, welcher hauptsächlich wegen dieser Eigenschaft ja sogar eine Zugehörigkeit der Art zum Genus *Dadocrinus* in Erwägung gezogen hat — weitere Gedanken hierzu siehe unten bei „Bemerkungen"

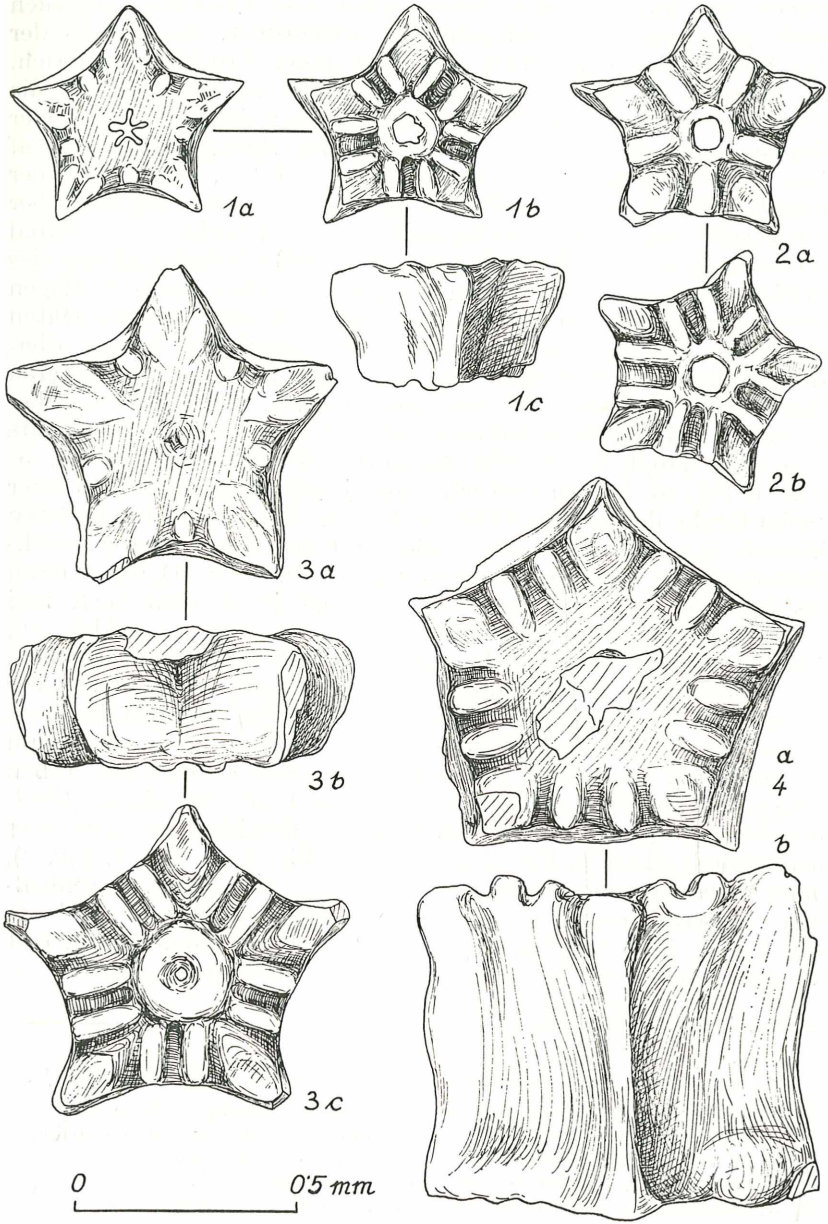
Unser reichliches Material gestattet nun einen genauen Überblick über den Aufbau des Stieles dieser Art. Abgebildet wurden vor allem jene Stielelemente, die bis jetzt unbekannt waren, so daß sich der Gesamteindruck auf den Abbildungen zuungunsten der runden, bisher allein bekannten Trochiten verschiebt. Es soll daher nochmals betont werden, daß die pentagonalen Trochiten ähnlich häufig vorkommen wie die runden, und daß Nodalia, mit oder ohne Cirrhen, sowie die Columnalia des distalsten Stielbereiches (Abb. 6, 7) verhältnismäßig ausgesprochen selten vorkommen. Die auf Abb. 11 gezeigten aberranten Trochiten stellen überhaupt Seltenheiten dar.

Beschreibung: Der Stiel (Abb. 19 A) wird aus folgenden Columnalia zusammengesetzt: Im untersten Abschnitt haben die Trochiten eine etwas unregelmäßige Form, sie sind rundlich bis oval, ausgebaucht oder eingedellt, ihre Gelenkfläche ist an der Unterseite meist kleiner als auf der oberen Seite (Abb. 6, 7). Sie

---

Abb. 9. *Entrochus quinqueradiatus* BATHER. Saklibeli, Unterkarn, 73/63/2. Trochiten aus dem obersten Stielabschnitt.

Fig. 1a, 3a: Syzygialfläche; 1c, 3b, 4b: Seitenansicht.


1a
1b
1c
2a
2b
3a
3b
3c
a
4
b
0
0'5 mm

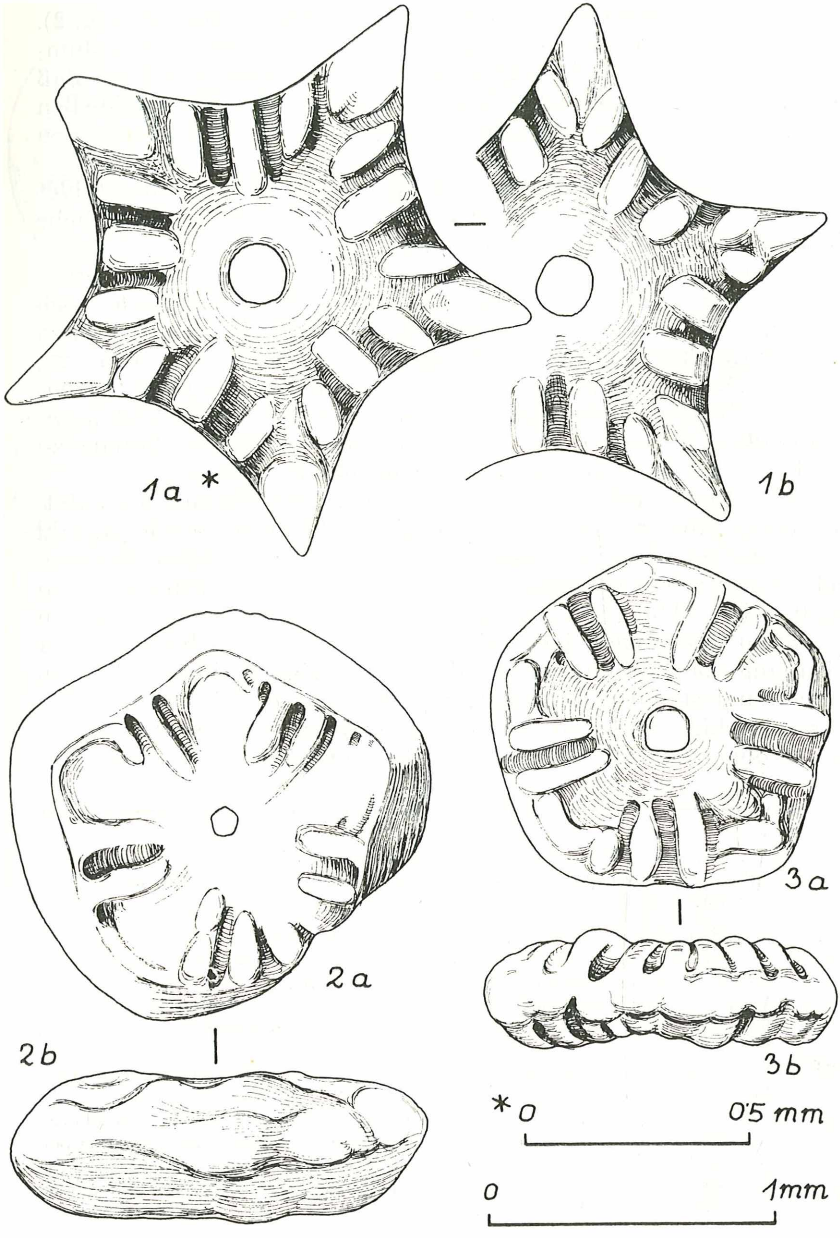
haben erst zwei bis drei, selten schon vier Crenellae, oft auch noch ganz wirr und unregelmäßig angeordnet. Meist geht der Wechsel in der Rippenzahl innerhalb eines Trochiten vor sich. So haben z. B. unten zwei, oben aber bereits drei Crenellae die Trochiten Abb. 6, Fig. 2, Abb. 7, Fig. 2; unten drei, oben vier Rippen zeigt Abb. 6, Fig. 1. Den großen Sprung von zwei auf fünf Crenellae zeigen Abb. 6, Fig. 3, und Abb. 7, Fig. 1. Darüber folgen wenig Trochiten mit zwar bereits fünf Crenellae, die aber noch nicht regelmäßig pentagonal und noch nicht genau radial angeordnet sind (Abb. 7, Fig. 3). Der große Mittelabschnitt des Stieles besteht nun aus jenen typischen runden, säulenförmigen oder fäßchenförmigen, leicht eingebuchteten oder ausgebauchten Trochiten, wie sie Bather und Zardini abgebildet haben. Charakteristisch für diese und alle folgenden Trochiten im höheren Stielbereich sind die fünf kräftigen, kurzen, gerundet eckig begrenzten, radial pentagonal angeordneten Crenellae, die beiderseits von einer länglichen Grube flankiert werden (Abb. 12, Fig. 5; Taf. 4, Fig. 5). Ihr Gegenstück bildet je ein Rippenpaar mit einer tiefen Grube dazwischen (Abb. 8, Fig. 3). Bei älteren Exemplaren können sich außerhalb, am Außenrand des Rippenpaares, nochmals längliche, seichtere Gruben bilden (Abb. 9, Fig. 4), denen dann als Pendant zusätzlich zu der Einzelrippe je ein oder auch zwei schwächere Rippen entsprechen (Abb. 11, Fig. 5c; Abb. 10, Fig. 1a, b). Die Gelenkfläche samt dem Mittelfeld ist meist eben, bei faßförmigen oder dünnen Trochiten kann sie zentral aber auch leicht eingesenkt sein (Abb. 11, Fig. 1, 2). Bei distalen Trochiten sind die Crenellae oft noch von der Peripherie etwas zum Zentrum hin abgerückt, bei höher plazierten Columnalia stoßen dann die Crenellae immer am Außenrand an. Im oberen Stielbereich gehen die runden Stielglieder allmählich in gerundete pentagonale (Abb. 8, Fig. 2, 3; Abb. 10, Fig. 2, 3; Taf. 4, Fig. 3), dann in kantig-pentagonale (Abb. 9, Fig. 4; Taf. 4, Fig. 4), schließlich in sternförmige Columnalia über (Abb. 8, Fig. 1; Abb. 9, Fig. 1—3; Abb. 10, Fig. 1; Taf. 4, Fig. 1, 2). Nodalia sind erst ab dem oberen Stielbereich, mit Beginn einer pentagonalen Fa-

Abb. 10. *Entrochus quinqueradiatus* Bather. Saklibeli, Langobard, 73/63/4.

Fig. 1: Sternförmiger Trochit aus dem obersten Stielabschnitt. Hier kann sich anschließend an die fünf Crenellae und die beidseitigen Gruben nochmals je eine kürzere, schwächere Crenella ausbilden (Fig. 1a).

Fig. 2: Pentagonales Nodale aus dem proximalen Stielbereich.

Fig. 3: Pentagonales Internodale aus dem proximalen Stielbereich.


1a *
1b
2a
2b
3a
3b
* 0 0'5 mm
0 1mm

cette, deutlich als solche erkennbar (Abb. 8, Fig. 3; Abb. 10, Fig. 2). Nodalia mit Cirrhensockeln (Abb. 8, Fig. 1), aber auch Columnalia mit Syzygialfläche (Abb. 9, Fig. 1, 3) sind so selten, daß man wohl auf ein spärliches Vorhandensein von Cirrhen schließen muß. Sie sind außerdem offensichtlich nur auf den proximalen Stielabschnitt beschränkt.

Ganz juvenile Trochiten sind oft besonders lang ausgebildet (Abb. 12, Fig. 1), die Crenellae zeigen aber bereits die gleiche Gestalt und Anordnung wie bei älteren Exemplaren.

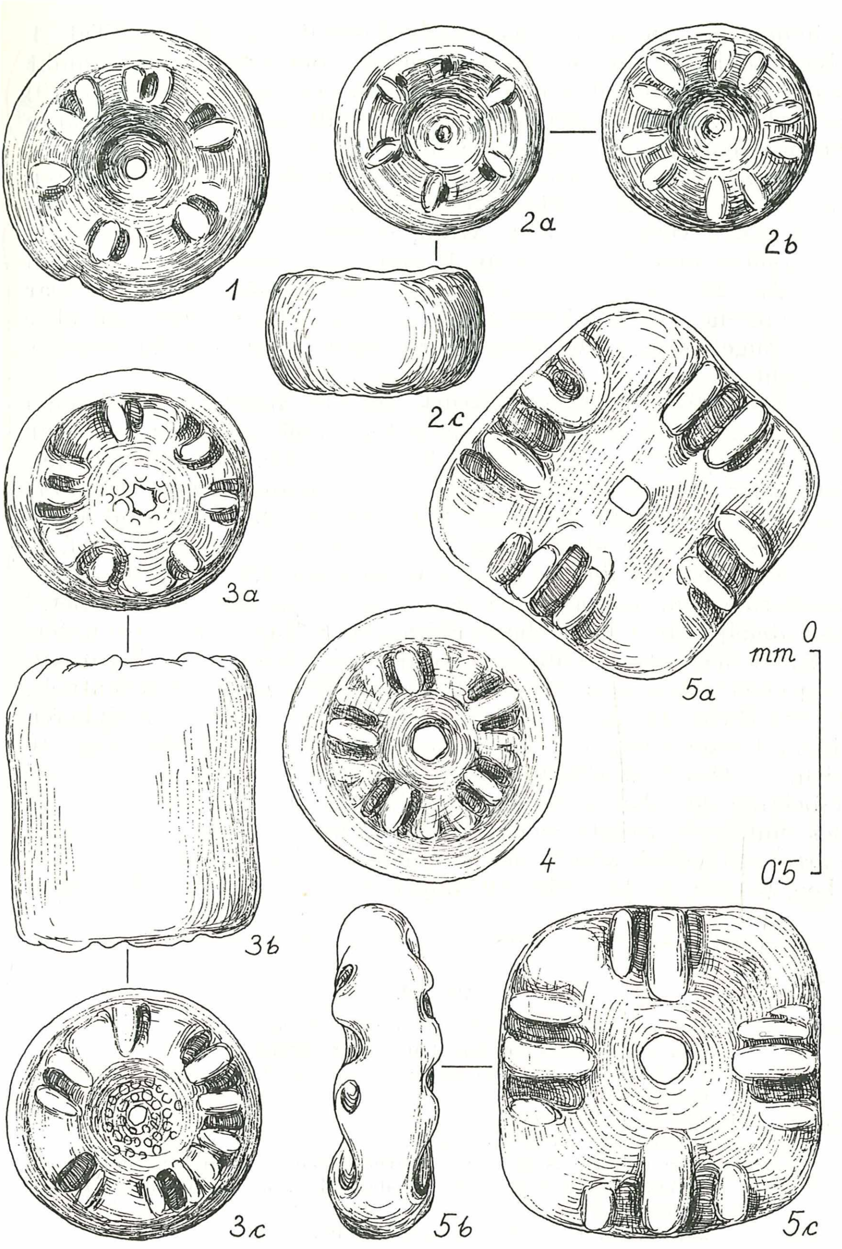
Auch bei dieser Art können, wie bei *E. ternio* und *E. saklibelensis*, trotz ihrer vorhandenen Vielzahl, die Kronenteile noch nicht zugeordnet werden. Lediglich die Radialia konnten nach ihrer Häufigkeit ausgegliedert werden. Die drei auf Abb. 23, Fig. 1, 2, 5, dargestellten Radialia entsprechen gemäß ihrer Häufigkeit den drei häufigsten Arten dieses Fundortes, nämlich *E. quinqueradiatus*, *E. ternio* und *E. saklibelensis*. Welches Radiale zu welcher Art gehört, konnte noch nicht geklärt werden.

Ein Augenmerk wurde auch auf aberrante Formen gerichtet. Sie haben eine von der normalen Fünfzahl abweichende Anzahl von Crenellae (Abb. 11), sind aber nicht mit den durch ihre spezielle Form schon gekennzeichneten Trochiten aus dem distalsten Stielbereich (Abb. 6, 7) zu verwechseln. Unter den aberranten Trochiten überwiegen jene mit sechs Crenellae, oft läßt sich der Übergang von fünf zu sechs an den beiden Enden einunddesselben Trochiten feststellen (Abb. 11, Fig. 2a und b; Fig. 3a und b). Das viereckige Stielglied Abb. 11, Fig. 5, ist ein Einzelstück aus der Probe 73/63/A. Diese Beispiele wurden auch deshalb ab-

---

Abb. 11. *Entrochus quinqueradiatus* Bather, aberrante Formen. Saklibeli, Fig. 1, 2, 4: Unterkarn, 73/63/2; Fig. 5: Unterkarn, 73/63/A; Fig. 3: Langobard, 73/63/4.

Fig. 1: Trochit mit vier Einzelcrenellae und zwei Crenellenpaaren.
Fig. 2: Trochit mit normal fünf Rippenpaaren (2b), auf der anderen Gelenkfläche Ansatz zu sechs Rippen (2a); 2c: Seitenansicht.
Fig. 3: Ansatz zur Sechszahl (3c) auf der einen Facette, ausgeprägte Anordnung der sechs Crenellae auf der anderen Seite des gleichen Trochiten (3a); 3b: Seitenansicht.
Fig. 4: Gelenkfläche mit angedeutetem Übergang zu sechs Crenellae rechts; flache Oberfläche.
Fig. 5: Viereckiger Trochit mit nur vier Crenellenpaaren (5a) aus dem oberen Stielbereich. Die andere Seite (5c) zeigt beidseits der vier Hauptrippen je eine kürzere und schwächere Rippe ausgebildet (vgl. auch Abb. 10, Fig. 1a), wie dies für Trochiten des proximalen Stielbereiches charakteristisch ist. 5b: Seitenansicht.


1
2a
2b
2c
3a
3b
3c
4
5a
5b
5c
0
mm
0'5

gebildet, um zu zeigen, daß jener Trochit Fig. 28 von Taf. 1 (Bather 1911) mit vier Rippenpaaren, vom gleichen Fundpunkt wie *E. quinqueradiatus* und als *Dadocrinus*? sp. (Bather, S. 19) bezeichnet, durchaus keine Rarität darstellt, sondern als aberrante Form von *E. quinqueradiatus* anzusehen ist.

Beziehungen: Die Beziehungen zu den schon bekannten Arten hat Bather gegeben (S. 20). Beziehungen zu den anderen in Saklibeli vorkommenden Arten, besonders zu *E. saklibelensis*, *E. lunatus* und *Entrochus* sp. b siehe bei diesen. Die Trochiten Fig. 24—25, Taf. 2, bei Zardini (*E. raridentatus*) zeigen so klar die typische Artikulationsfläche von *E. quinqueradiatus*, daß über ihre Zugehörigkeit zu dieser Art nicht diskutiert zu werden braucht.

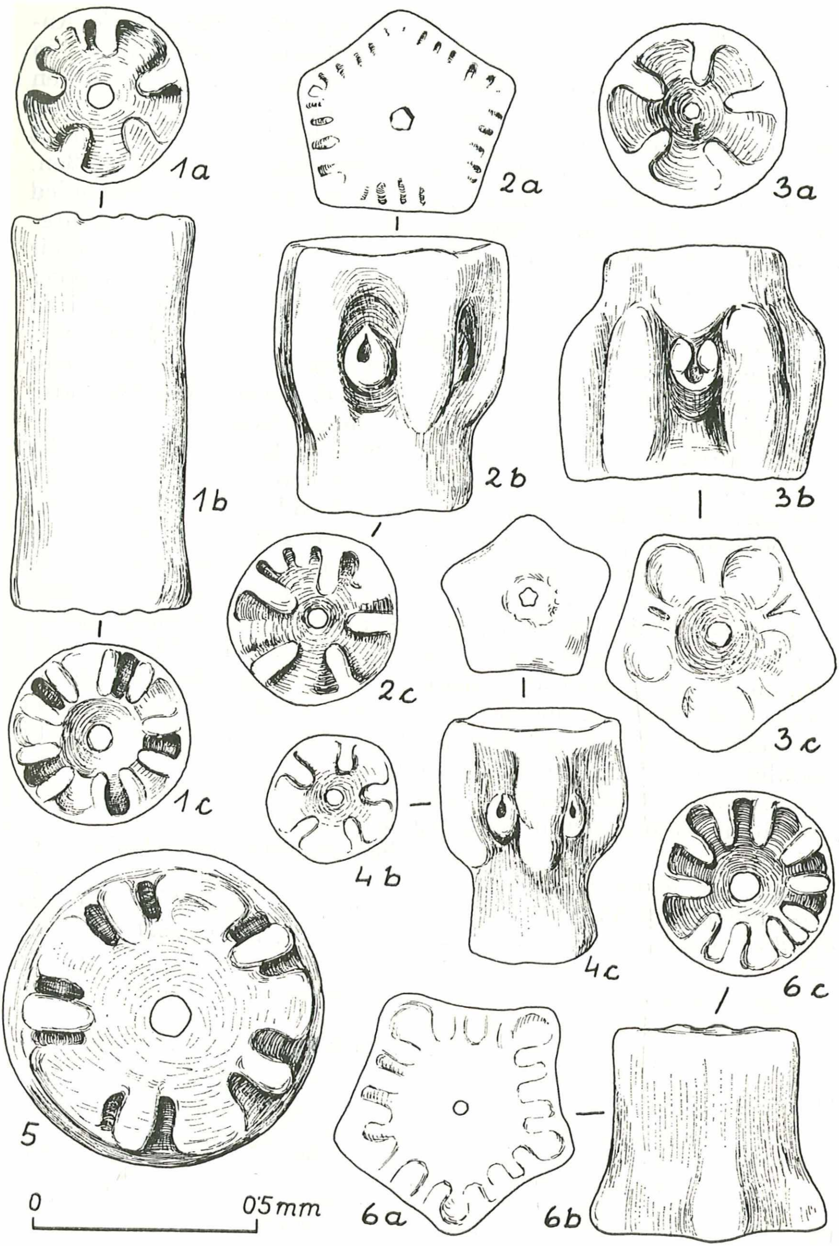
Ebenfalls ein Stielbruchstück aus der mittleren Stielregion der Art *Entrochus quinqueradiatus* hat ganz offensichtlich W. Biese vorgelegen (1927, S. 54, Taf. 4, Fig. 10, J 14). Bei der Beschreibung der Gelenkflächenskulptur der Columnalia von *Encrinus carnalli*, den Biese in dieser Publikation sehr eingehend bearbeitet, schreibt er über diesen Stiel wörtlich: „Bei J 14 (Taf. 4, Fig. 10) zeigt ein kleiner Stiel, Durchmesser 1,6 [mm], die Ligamentgruben in pentagonaler Form, je 2 parallel, angeordnet.“ Der abgebildete Trochit dieses Stieles aber (Taf. 4, Fig. 10) unterscheidet sich von allen übrigen dort abgebildeten und für *E. carnalli* typischen Columnalia in einer Reihe von Merkmalen ganz deutlich: 1. Sämtliche Trochiten von *E. carnalli* tragen einen peripheren Saum kurzer Crenellae, *E. quinqueradiatus* und Bieses Fig. 10 nicht. 2. Das Zentralfeld der Stielglieder von *E. carnalli* weist bei Trochiten der oberen Stielregion feine Granulation auf, bei jenen des mittleren Stielbereiches gröbere, bei solchen der distalen Partie schließlich zeigen sich längliche, radial angeordnete Grübchen (Biese, S. 53). Fig. 10 hingegen hat ein glattes Mittelfeld

---

Abb. 12.

Fig. 1, 5: *Entrochus quinqueradiatus* Bather; Saklibeli.
Fig. 1: Juveniler Trochit. Langobard, 73/63/4.
Fig. 2: Runder Trochit aus dem unteren Stielabschnitt, faßförmig. Unterkarn, 73/63/2.

Fig. 2—4, 6: *Entrochus saklibelensis* n. sp.
Saklibeli, Langobard, 73/63/4.
Sehr juvenile Nodalia mit Cirrhensockeln (2—4) bzw. ein an ein Nodale anschließendes Internodale (Fig. 6) aus dem proximalen Stielbereich.
2a, 3c, 4a, 6a zeigt die Syzygialfläche.


1a
1b
1c
2a
2b
2c
3a
3b
3c
4b
4c
5
6a
6b
6c
0
0'5 mm

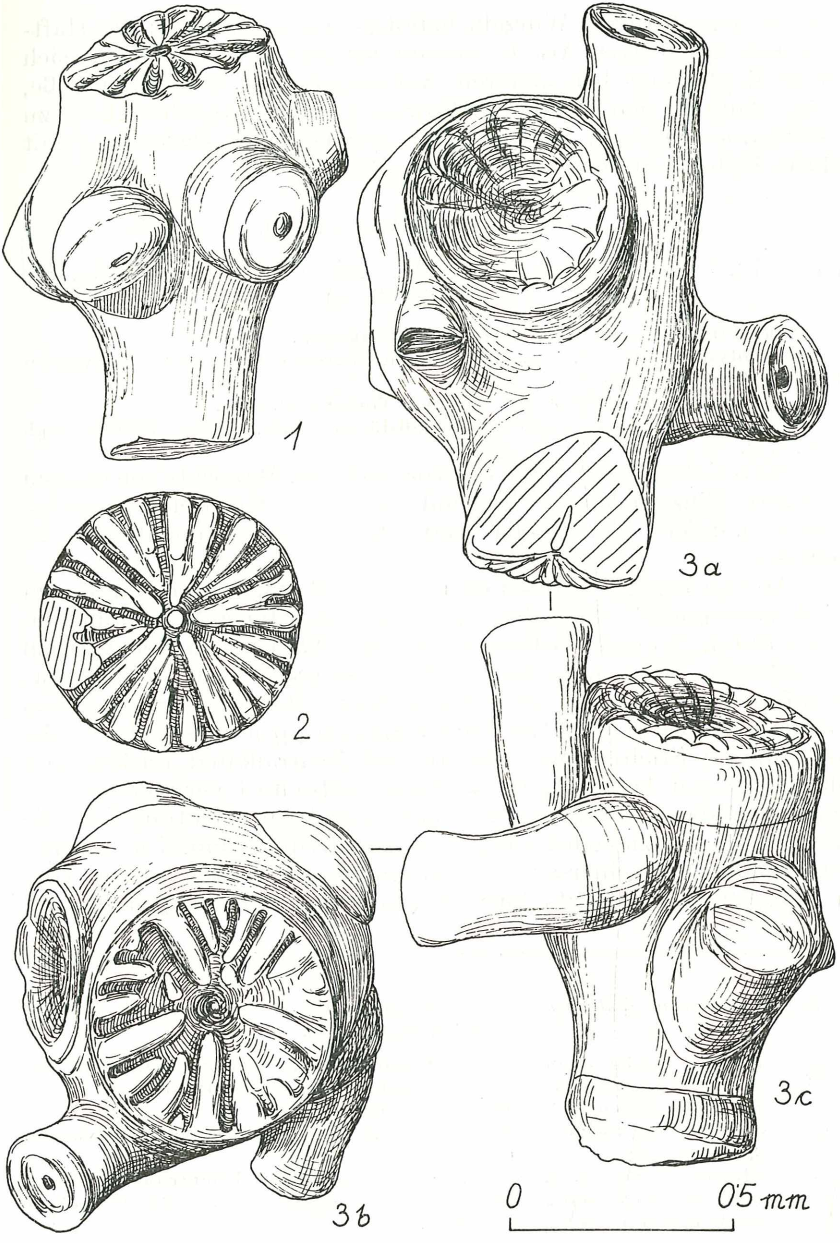
und besitzt die für *E. quinqueradiatus* typische pentagonale Anordnung von fünf Rippenpaaren. 3. Schließlich liegt auch ein Sprung in den Größenverhältnissen zwischen Fig. 10 und allen übrigen dabei von BIESE abgebildeten Trochiten vor: Die sehr geringe Dimension von 1,6 mm Trochitendurchmesser harmoniert mit den uns von *E. quinqueradiatus* bekannten geringen Maßen. Aus all dem ergibt sich deutlich die Notwendigkeit, dieses Stielglied Fig. 10 von *E. carnalli* abzutrennen und zu *E. quinqueradiatus* zu stellen. Da bereits BIESE selbst auf eine gewisse Unsicherheit bezüglich des Fundortes und Alters dieses besprochenen Stückes (J 14) hinweist, und es noch dazu offensichtlich nicht zu den übrigen abgebildeten und altersmäßig gut eingestuften Trochiten von *E. carnalli* dazugehört, ist eine Diskussion über die vielleicht von dem bisher bekannten Alter dieser Art (Oberladin-Unterkarn) abweichende stratigraphische Stellung unangebracht.

Bemerkungen: BATHER hat bereits bei Aufstellung der Art daran gedacht, daß sie, besonders auch wegen ihrer Kleinheit, zur Gattung *Dadocrinus* gehören könnte. Nun können einige weitere Gegebenheiten angeführt werden, die sich gut in die Gattungsdiagnose von *Dadocrinus* einfügen. Endgültig Bescheid wird man allerdings erst wissen, bis auch der Aufbau der Krone bekannt ist. Folgende Merkmale des Stieles, die auch für *Dadocrinus* charakteristisch sind, können für *E. quinqueradiatus* angeführt werden: Columnalia im unteren und mittleren Stielbereich rund, im oberen pentagonal eckig, im obersten Stielabschnitt sternförmig. Nur im oberen Stielabschnitt, mit Beginn einer pentagonalen Facette, sind Nodalia durch größere Breite und oft auch durch gerundete, „wulstartige“ Seitenwände hervorgehoben. Nur im obersten Stielabschnitt sind selten Cirrhen ausgebildet.

Im Material wurden zwei flache, isolierte Haftscheiben gefunden, die leider keine Crenellae erkennen ließen, so daß ihre Zuordnung noch fraglich ist. Da die beiden übrigen im gleichen Fundort gleich häufig auftretenden Arten *E. ternio* und *E. sakli-*

Abb. 13. *Entrochus saklibelensis* n. sp. Saklibeli, Langobard, 73/63/4.

Fig. 1, 3: Distalste Stielabschnitte mit kräftigen Cirrhensockeln bzw. teilweise anhaftenden Cirrhensegmenten.
Fig. 1: Seitenansicht; fünf Cirrhensockel.
Fig. 3a, 3c: Verschiedene Seitenansichten; fünf Cirrhensockel ohne und einer mit Crenellae (3a vorne).
3b: Facette des oben anschließenden Trochiten.
Fig. 2: Juveniler Trochit aus dem unteren Stielbereich.


1
2
3a
3b
3c
0
0'5 mm

belensis jedoch durch Wurzeln befestigt waren, könnten die Haftscheiben zu unserer Art *E. quinqueradiatus* gehören. Wenn sich diese Möglichkeit bei späteren Aufsammlungen bestätigen ließe, wäre dadurch ein weiterer Hinweis für die Angehörigkeit zu *Dadocrinus* gegeben, da die Arten der Gattung *Dadocrinus* mit Haftscheiben auf dem Substrat festsaßen.

Entrochus saklibelensis n. sp.

(Abb. 12, Fig. 2—4, 6; Abb. 13—18, Abb. 19 B; Abb. 23, Fig. 7?; Taf. 4, Fig. 6—8)

Derivatio nominis: Nach dem Fundort Saklibeli.

Holotypus: Abb. 17, Fig. 2. Sammlung KRISTAN-TOLLMANN, Geologisches Institut der Universität Wien, V 70.

Locus typicus: Saklibeli SW Antalya, Türkei (vgl. Abb. 1).

Stratum typicum: Langobard, Hallstätter Kalk, Probe 73/63/4 (vgl. Abb. 3, 5).

Material: Aus der Fülle des vorhandenen Materials von einigen tausend Einzelteilen vorwiegend juveniler Exemplare wurden einige hundert Columnalia und ebensoviele Kronenteile ausgelesen.

Diagnose: Im unteren bis mittleren Stielteil runde, im oberen Teil pentagonal eckige bis (zuoberst) sternförmige Columnalia. Stiel durch Wurzeln befestigt. In allen Stielabschnitten Cirrhen ausgebildet, aber insgesamt selten. Skulptur der Columnalia: Fünf pentagonal und radial angeordnete Hauptrippen — denen im Gegenstück je ein Paar langer Hauptrippen entspricht —, die im unteren Stielteil bis nahe an den Zentralkanal reichen und dort stets gut begrenzt, meist etwas verbreitert gerundet enden. Zwischen diese Hauptrippen schalten sich in Richtung auf die Peripherie hin zunächst radiale Sekundärrippen ein. Im höheren Stielteil rücken einerseits die Hauptrippen immer weiter vom Lumen ab, andererseits formieren sich die Nebenrippen in fünf

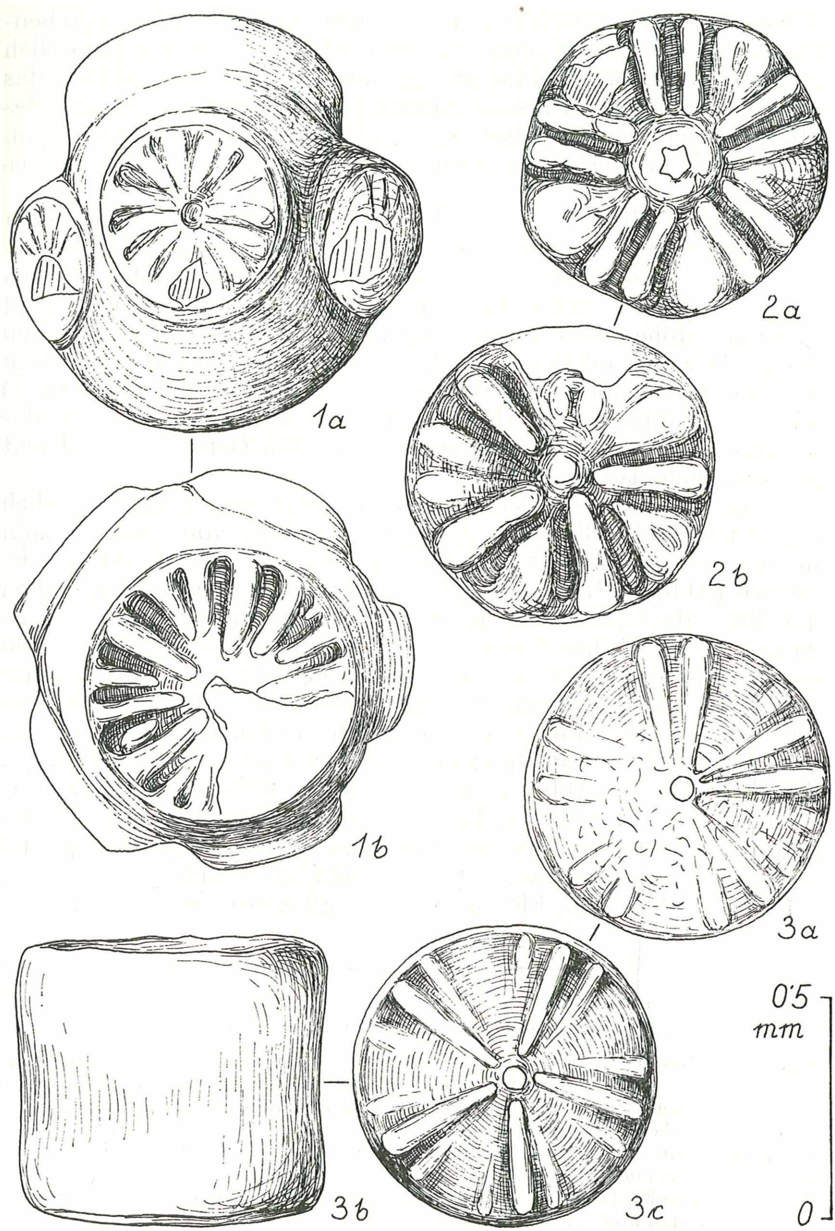
---

Abb. 14. *Entrochus saklibelensis* n. sp. Saklibeli, Fig. 1, 2: Langobard, 73/63/4; Fig. 3: Unterkarn, 73/63/2.

Fig. 1: Distaler Stielabschnitt mit Cirrhensockeln und gerippten Cirrhen; der gerundete untere Stielabschluß ist wahrscheinlich regeneriert. 1a: Seitenansicht; 1b: Ansicht von oben.

Fig. 2: Stielglied mit dicken Crenellae und noch ganz wenig angedeuteten Sekundärrippen (2b).

Fig. 3: Trochit aus dem distalen Stielabschnitt; neben den Hauptrippen sind erst schwach einige wenige Sekundärrippen ausgebildet (3c); 3a: Oberfläche stark angeätzt; 3b: Seitenansicht.


1a
1b
2a
2b
3a
3b
3c
0'5
mm
0

Sektoren jeweils parallel zu den Hauptrippen so, daß die Nebenrippen in der Länge von den Hauptrippen weg kontinuierlich abnehmen. Dadurch entsteht ein sternförmiges Zentralfeld, das anfangs noch ganz schmale Zacken hat, bei den Columnalia des oberen Stielbereiches aber gut ausgeprägte breite. Lumen im unteren bis mittleren Stielbereich rund, im obersten fünfeckig bis fünfzackig.

Beschreibung: Der Stiel setzt sich aus runden Columnalia im unteren und mittleren Bereich, aus pentagonal eckigen im oberen und schließlich sternförmigen Trochiten im obersten Bereich zusammen (Abb. 19 B). Fast alle, außer den ganz niedrigen, sind in halber Höhe leicht konkav geschwungen eingedellt. Die runden Stielglieder des mittleren Stielabschnittes scheinen die höchsten zu sein. Ihre Außenwand ist glatt. Bei runden (Abb. 15, Fig. 1) wie bei pentagonalen (Abb. 16, Fig. 5) Syzygialflächen ist der Trochitenrand scharfkantig, bei den anderen Gelenkflächen leicht geschwungen etwas eingezogen.

Die Gelenkfläche der Columnalia zeigt eine außerordentlich charakteristische Skulptur, die sich allerdings vom unteren zum oberen Stielabschnitt kontinuierlich und ganz beträchtlich verändert (Abb. 19 B). Im ganzen Bereich gleich bleiben bei allen Trochiten die fünf langen, pentagonal radial angeordneten Hauptrippen bzw. die fünf Rippenpaare als ihr Pendant. Im untersten Stielabschnitt reichen die Hauptrippen noch fast bis zum Zentralkanal, so daß fast kein Mittelfeld freibleibt (Abb. 14, Fig. 3). Die Rippen enden innen markant, nicht verlaufend, gut gerundet und typischerweise auch etwas verdickt bzw. verbreitert (z. B. Abb. 14, Fig. 2; Abb. 15, Fig. 1, 2a, 6; Abb. 16, Fig. 1a, 2a; Abb. 17, Fig. 2; Abb. 18, Fig. 4). Bei den Trochiten des unteren Stielabschnittes sind die Hauptrippen außen noch breiter und verschmälern sich in Richtung Lumen hin allmählich (z. B. Abb. 14, Fig. 2, 3; Abb. 15, Fig. 6), bei Stielgliedern des höheren Ab-

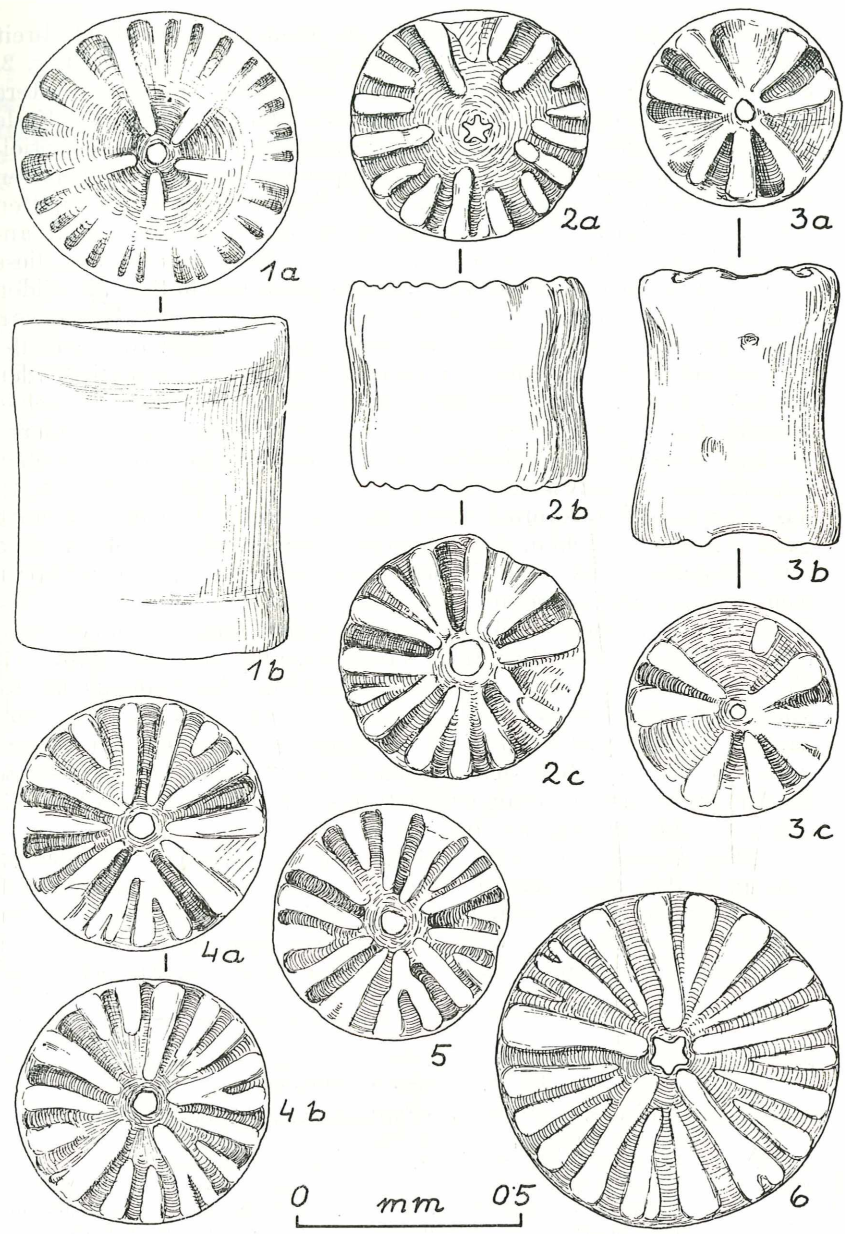
---

Abb. 15. *Entrochus saklibelensis* n. sp. Saklibeli, Langobard, 73/63/4.

Fig. 1: Runder Trochit aus dem distalen Stielbereich, typische Erhaltung: Von den Hauptrippen sind vor allem die verdickten Enden innen zu sehen, die Sekundärrippen sind außen schwach angedeutet (Syzygialfläche?). 1b: Seitenansicht.

Fig. 2—5: Sehr jugendliche Exemplare, unterer Stielbereich; wenige, locker stehende Crenellae.

Fig. 6: Runder Trochit aus dem unteren Stielbereich, juvenil, wenig kräftige, radial angeordnete Crenellae.

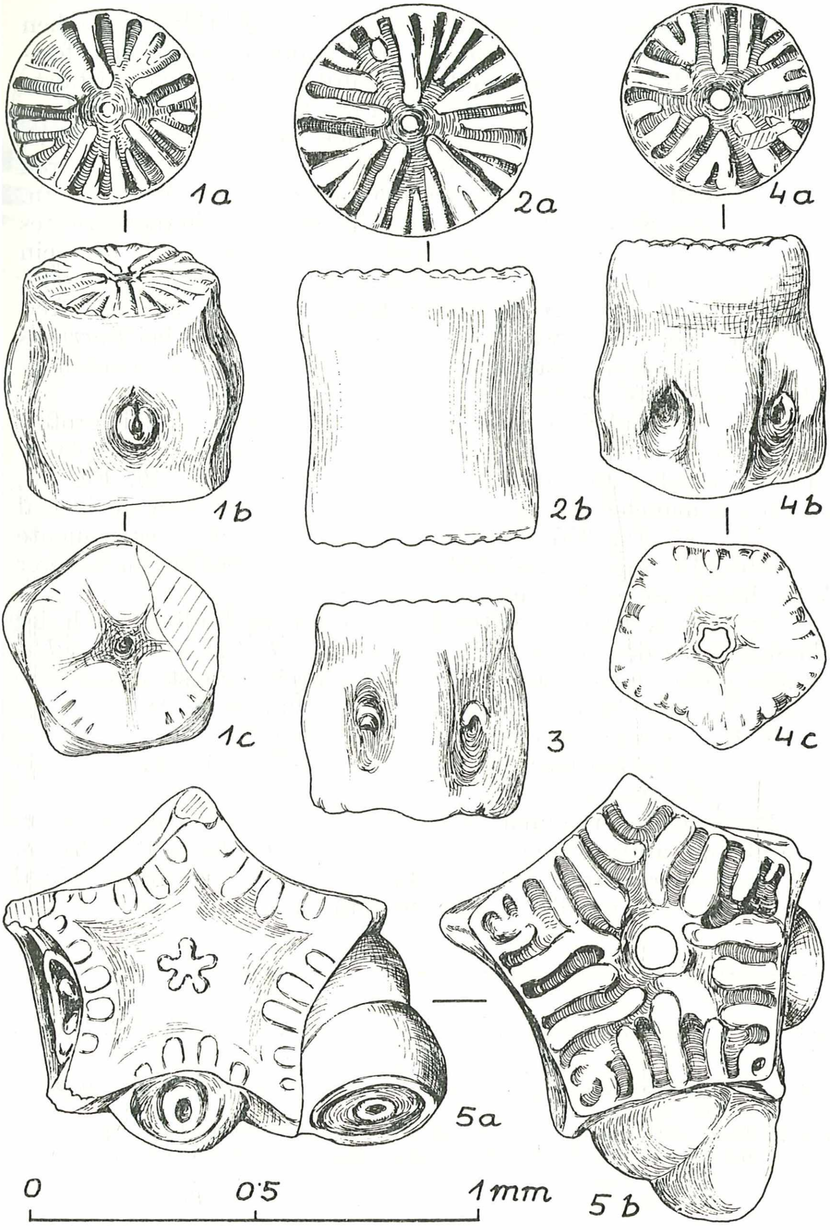

1a
1b
2a
2b
2c
3a
3b
3c
4a
4b
5
6
0 mm 0·5

schnittes bleiben die Hauptrippen in ganzer Länge gleich breit und verbreitern sich erst zum runden Innenende (Abb. 17, Fig. 2, 3a, 4) oder sie werden außen sogar schmäler, schalten weitere ganz schmale Rippen ein und verbreitern sich zum zentralen Ende hin kräftig (Abb. 18, Fig. 4). Die Stielglieder des distalen Stielabschnittes zeigen außer den Hauptrippen erst Ansätze zu weiteren radialen Sekundärrippen (Abb. 14, Fig. 3c). Später schalten sich weitere kurze Rippen dazwischen, die zunächst radial angeordnet sind (Abb. 15; Abb. 16, Fig. 1, 2). Bald aber werden diese Sekundärrippen parallel zu den Hauptrippen geschaltet. Es bilden sich so fünf Sektoren, jeweils die Hauptrippen in der Mitte, von ihnen beidseits nach außen zu abfallend die kürzeren, parallel verlaufenden, die mit den randlichen Rippen der anschließenden Sektoren fast zusammenstoßen (aber nie dachförmige Crenellae entwickeln) — siehe Abb. 17, Fig. 2. Im weiteren, proximaleren Verlauf rücken die Sektorenränder auseinander, es entstehen schmale Gänge dazwischen (Abb. 17, Fig. 1, 4; Abb. 18, Fig. 3, 4), das Zentralfeld bekommt einen sternförmigen Umriß mit noch ganz schmalen Zacken. Im obersten Stielbereich schließlich sind alle Crenellae weit vom Zentralkanal abgerückt, die Sektoren weit voneinander getrennt, und das Zentralfeld hat dadurch die Form eines richtigen fünfzackigen großen Sternes bekommen, dessen Zackenenden bis zum Trochitenrand reichen (Abb. 17, Fig. 3a; Abb. 18, Fig. 2). Der Querschnitt des Lumens ist im distalen Stielabschnitt rund, proximal meist fünfeckig bis fünfzackig. Charakteristisch für die proximalen sternförmigen Columnalia ist ein zwischen den vorgezogenen Spitzen gerade verlaufender, bis höchstens wenig einwärts geschwungener Rand (Abb. 17, Fig. 3a; Abb. 18, Fig. 3a, b).

Das gesamte Material besteht vornehmlich aus Einzelteilen von juvenilen Exemplaren. Solche Trochiten haben naturgemäß eine spärliche Rippenanzahl (z. B. Abb. 15), während bei den wenigen Bruchstücken von großen Trochiten eine Vielzahl an Crenellae vorhanden ist (Abb. 17, Fig. 4; Abb. 18, Fig. 4).

Abb. 16. *Entrochus saklibelensis* n. sp. Saklibeli; Fig. 1—4: Langobard, 73/63/4; Fig. 5: Unterkarn, 73/63/32.

Fig. 1, 3, 4: Sehr juvenile Nodalia mit Cirrhensockeln; mittlerer bis oberer Stielbereich. 1c, 4c: Syzygialfläche.
Fig. 2: Juveniles rundes Stielglied, distal; radiale Crenellae.
Fig. 5: Sternförmiges Nodale mit Cirrhensockeln und z. T. anhaftenden ersten Cirrhensegmenten. 5a: Syzygialfläche mit nur schwach und kurz ausgebildeten Crenellae; 5b: Rippen parallel angeordnet.


1a
2a
4a
1b
2b
4b
1c
3
4c
5a
5b
0
0·5
1mm

Der Stiel war an seinem untersten Ende mit kräftigen Cirrhen ausgestattet, mit denen sich das Individuum vermutlich festkrallen konnte. Im Gesamtmaterial wurden zwei solche distalste Stielabschnitte gefunden (Abb. 13, Fig. 1, 3), die mit Cirrhensockeln und teilweise noch anhaftenden ersten Cirrhengliedern (als Eisenoxyd-Überzug) erhalten geblieben sind. Am unteren Ende schließt wahrscheinlich eine einfache, glatte „Wurzel" an. Das Exemplar Abb. 14, Fig. 1, stellt wahrscheinlich ein regeneriertes Stielende dar. Durch die kräftigen Cirrhen war auch hier ein Befestigen noch möglich, trotz der nun fehlenden „Hauptwurzel", und man muß sich das Exemplar daher nicht als sekundär freischwebend vorstellen, wie das in solchen Fällen etwa bei *Encrinus liliiformis* eingetreten ist, und wie uns O. Linck 1965a so anschaulich vor Augen führt.

Auch in den übrigen Stielabschnitten sind, wenn auch in großen Abständen, Cirrhen ausgebildet. Sie haben bei jungen Exemplaren und im distalen Bereich runden Querschnitt (Abb. 16, Fig. 5), zumindest manche im proximalen Stielteil müssen aber auch oval sein (Abb. 17, Fig. 3b). Ob die ovalen, schmalen Cirrhensegmente von Abb. 18, Fig. 1, und Abb. 23, Fig. 7, ebenfalls zu unserer Art gehören, ist noch nicht genau zu sagen.

Von den Kronenelementen konnten nur die Radialia nach der Häufigkeit der drei Arten *E. quinqueradiatus*, *E. ternio* und *E. saklibelensis* ausgeschieden werden. Eine der drei häufigsten Radialia-Typen von Abb. 23, Fig. 1, 2 und 5, gehört zu unserer Art.

Maße: Durchmesser des Holotypus 1,52 mm.
Durchmesser des Bruchstückes Abb. 18, Fig. 4=2,60 Millimeter.

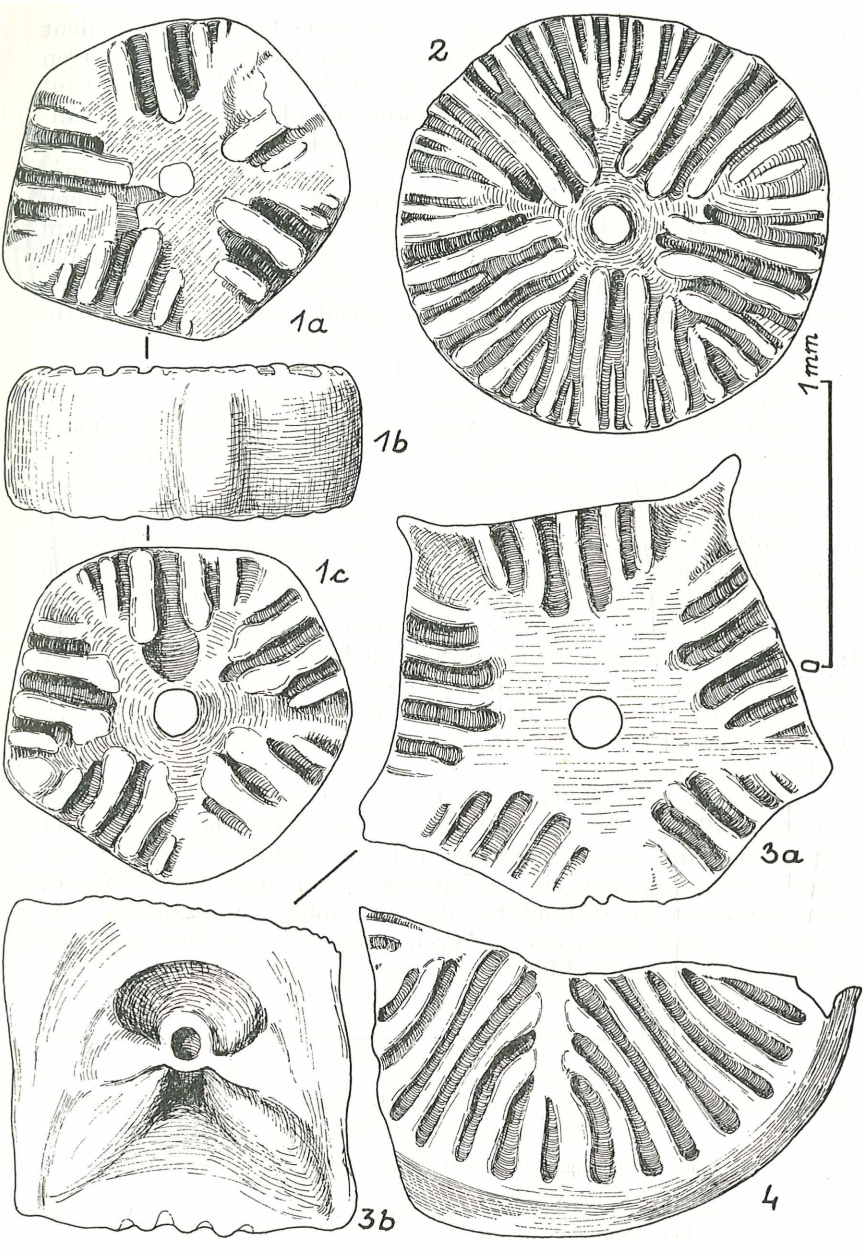
Beziehungen: Zunächst zu den beiden in unserem Fundort gleich häufig auftretenden Arten *E. quinqueradiatus* und *E. ternio.*

Gegenüber *Entrochus ternio* Bather hat unsere Art proximal sternförmige Columnalia, in allen Stielabschnitten Cirrhen, anders-

---

Abb. 17. *Entrochus saklibelensis* n. sp. Saklibeli; Fig. 1, 2, 4: Langobard, 73/63/4; Fig. 3: Unterkarn, 73/63/32.

Fig. 1: Jugendlicher Trochit, proximal; mit noch wenig, aber parallel angeordneten Crenellae.
Fig. 2: Holotypus; runder Trochit aus dem oberen Mittelabschnitt des Stieles, mit beginnender Teilung der parallel stehenden Crenellae in fünf Sektoren.
Fig. 3: Nodale, proximal; 3b: Seitenansicht mit Cirrhensockel.
Fig. 4: Bruchstück eines runden Trochiten, zeigt schmalen Steg zwischen den Rippen-Sektoren.


1a
1b
1c
2
3a
3b
4
1 mm
0

gestaltete Radialia. Die übrigen Kronenteile können noch nicht verglichen werden. Die Artikulationsflächen der Stielglieder zeigen folgende Unterschiede: Bei unserer Art haben alle Trochiten fünf Hauptrippen, zwischen die sich sekundär kleinere Rippen einschalten. Nur bei den distalen Columnalia sind die Rippen manchmal gegabelt (Abb. 15, Fig. 4, 5; Abb. 16, Fig. 2, 4). Bei *E. ternio* gibt es immer viel mehr als fünf Hauptrippen, die sich zum Lumen hin rasch verschmälern und nicht wie bei *E. saklibelensis* am inneren Ende gerundet verbreitern. Die distaleren Trochiten bei *E. ternio* haben noch wenig gegabelte Crenellae, erst im höheren Stielbereich kommen immer mehr gegabelte Hauptrippen hinzu. Ob *E. ternio* im proximalen Stielabschnitt pentagonale Facettenmuster ausbildet, ist noch nicht erwiesen.

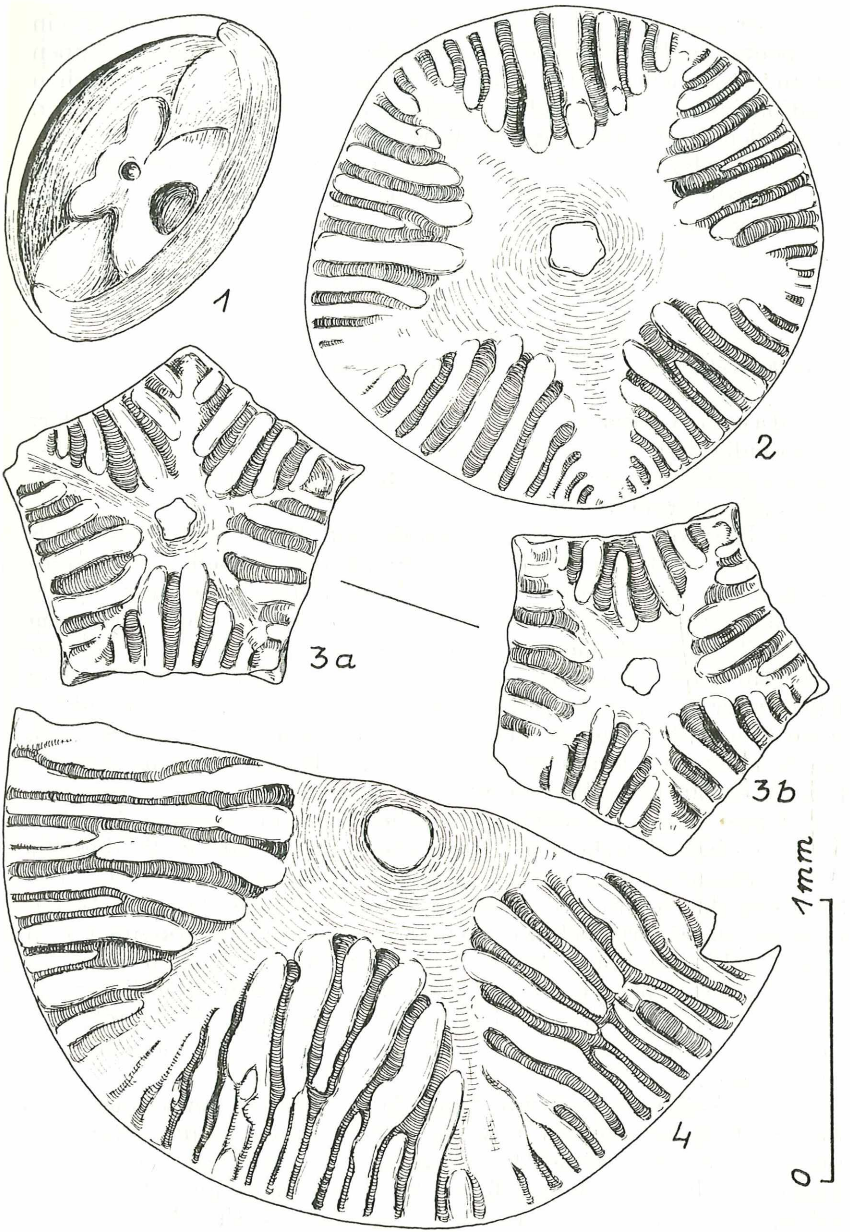
Sehr junge Exemplare, manche Syzygialflächen und auch die sternförmigen proximalen Columnalia schon älterer Exemplare könnte man auf den ersten Blick mit solchen von *Entrochus quinqueradiatus* BATHER verwechseln. Die Crenellae bei sehr jungen Trochiten von *E. saklibelensis* sind aber gegenüber denen von *E. quinqueradiatus* stets dünner und länger, nicht von tiefen länglichen Grübchen flankiert, und meist zeigen sie auch schon die ersten Sekundärrippen. Die Syzygialflächen der runden Trochiten von *E. saklibelensis* zeigen die verdickten inneren Enden der fünf Hauptrippen, daneben aber schwach auch immer die Ansätze der Sekundärrippen an der Peripherie (Abb. 15, Fig. 1a). Auch die sternförmigen Trochiten haben bei *E. saklibelensis* stets noch weitere Crenellae — als nur das Hauptrippenpaar — an den Zackenrändern angereiht.

Entrochus insignis TOULA unterscheidet sich von unserer Art dadurch, daß die Crenellae viel dichter und zahlreicher angeordnet sind, nicht fünf Hauptrippen hervortreten, sondern viele Hauptrippen vorhanden sind, ein fünflappiges, aber nicht sternförmiges, spitz gezacktes Zentralfeld bei den proximalen Columnalia ausgebildet ist, und außerdem dadurch, daß zwischen den einzelnen Lappen die Rippen dachförmig verbunden sind.

Abb. 18. *Entrochus saklibelensis* n. sp. Saklibeli; Fig. 1, 3: Unterkarn, 73/63/32; Fig. 2, 4: Langobard, 73/63/4.

Fig. 1: Dünnes Cirrhensegment mit charakteristischer Facette, wahrscheinlich zu *E. saklibelensis* gehörig.

Fig. 2—4: Trochiten aus proximalem Stielbereich mit typisch sternförmigem Mittelfeld durch Aufteilung der Crenellae in fünf Sektoren.


1
2
3a
3b
4
1mm
0

Isocrinus apetalus ZARDINI hat um das Lumen herum ein eng pentagonales Skulpturbild, von dem aus radial lange Rippen bis zur Peripherie laufen. Trochiten unserer Art aus der gleichen Position hätten die Crenellae bereits parallel und in fünf Sektoren begrenzt mit schmalem Steg sortiert und ein sternförmiges Zentralfeld. Außerdem schaltet sich bei *I. apetalus* gerade am inneren, nicht verdickten Ende des längsten Rippenpaares je eine ganz kurze Crenella dazwischen.

Entrochus ternio BATHER, 1918

(Abb. 20—22; Taf. 5, Fig. 1—5)

*1918 *Entrochus ternio*, sp. nov. — BATHER, S. 249, Fig. 3—7.

Material: Aus der Fülle des Materials wurden einige hundert Columnalia von jugendlichen bis ganz jungen Exemplaren ausgelesen sowie etliche hundert Kelch- und Armteile. Vorhanden sind einige tausend Einzelteile.

Allgemeines: Diese Art wurde von BATHER 1918 erstmals aus einem kalkigen Sandstein der „Kaihiku Beds“ ladinisch-karnischen Alters von Neuseeland gewonnen, den ihm C. T. TRECHMANN mitgebracht hatte. Die typische Art der Berippung der Artikulationsfläche war ihm in der gesamten Trias-Crinoiden-Literatur nicht begegnet, doch schien sie ihm auf den ersten Blick aber so uncharakteristisch, daß er sich veranlaßt fühlte, seine Neuaufstellung der Art eingehender zu rechtfertigen (S. 251). Auch schien ihm kaum wahrscheinlich, daß diese Art aus Neuseeland je in Europa gefunden werden sollte.

Umso bemerkenswerter ist daher, daß in unserem Fundort Saklibeli, in ladinischem und karnischem Hallstätter Kalk, dieselbe Art massenhaft auftretend angetroffen werden konnte. Die Skulptur der Artikulationsflächen ist entgegen BATHERS Befürchtung so charakteristisch und zwingend klar wiederzuerkennen, daß eine Nachbestimmung leicht und einwandfrei möglich war. Es handelt sich demnach um das erste bekannte Auftreten dieser Art im Mediterran und erst um die zweite Nennung überhaupt. Aus diesem Grunde folgt weiter unten eine etwas eingehendere Beschreibung.

Das Auftreten der von Neuseeland bekannt gewordenen Art nun auch im asiatischen Teil der Türkei kann nur im ersten Moment überraschen, handelt es sich doch um den gleichen Tethys-Bereich. Schon etliche Leitfossil-Arten, darunter auch Crinoidenarten, wurden bisher aus dem gesamten Tethys-Bereich von

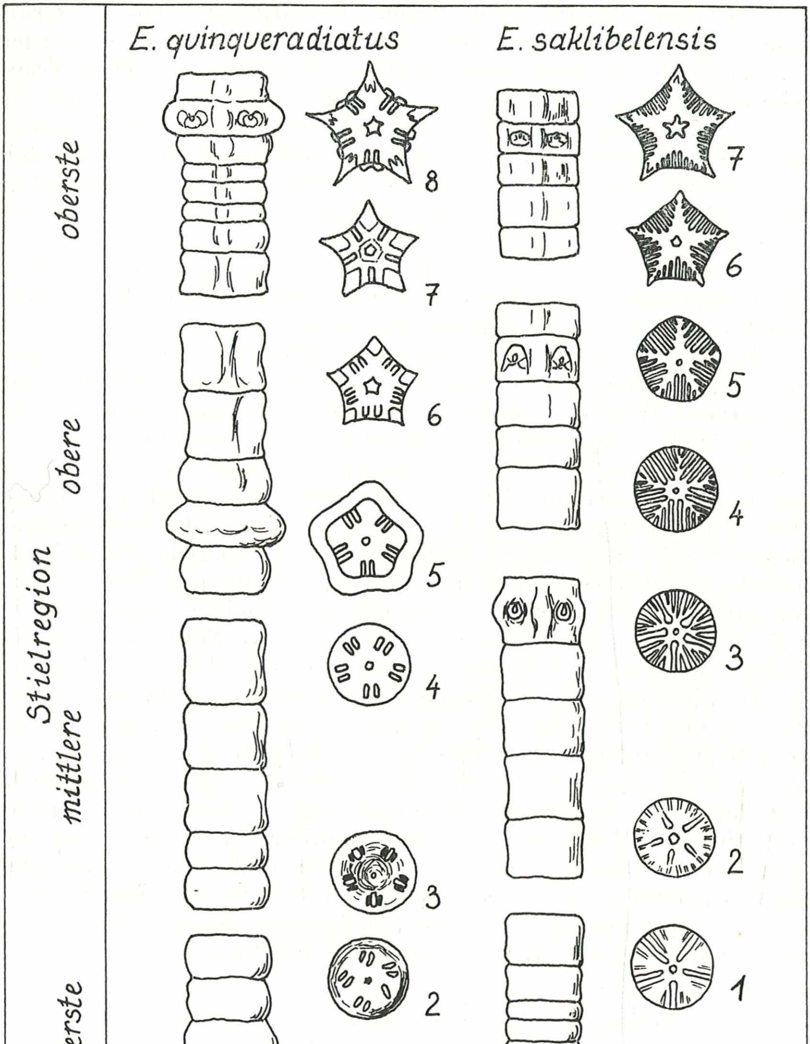


Abb. 19. Übersicht über die Columnalia der verschiedenen Stielbereiche bei A: *Entrochus quinqueradiatus*; B: *Entrochus saklibelensis* (Jugendform). Schematisiert.

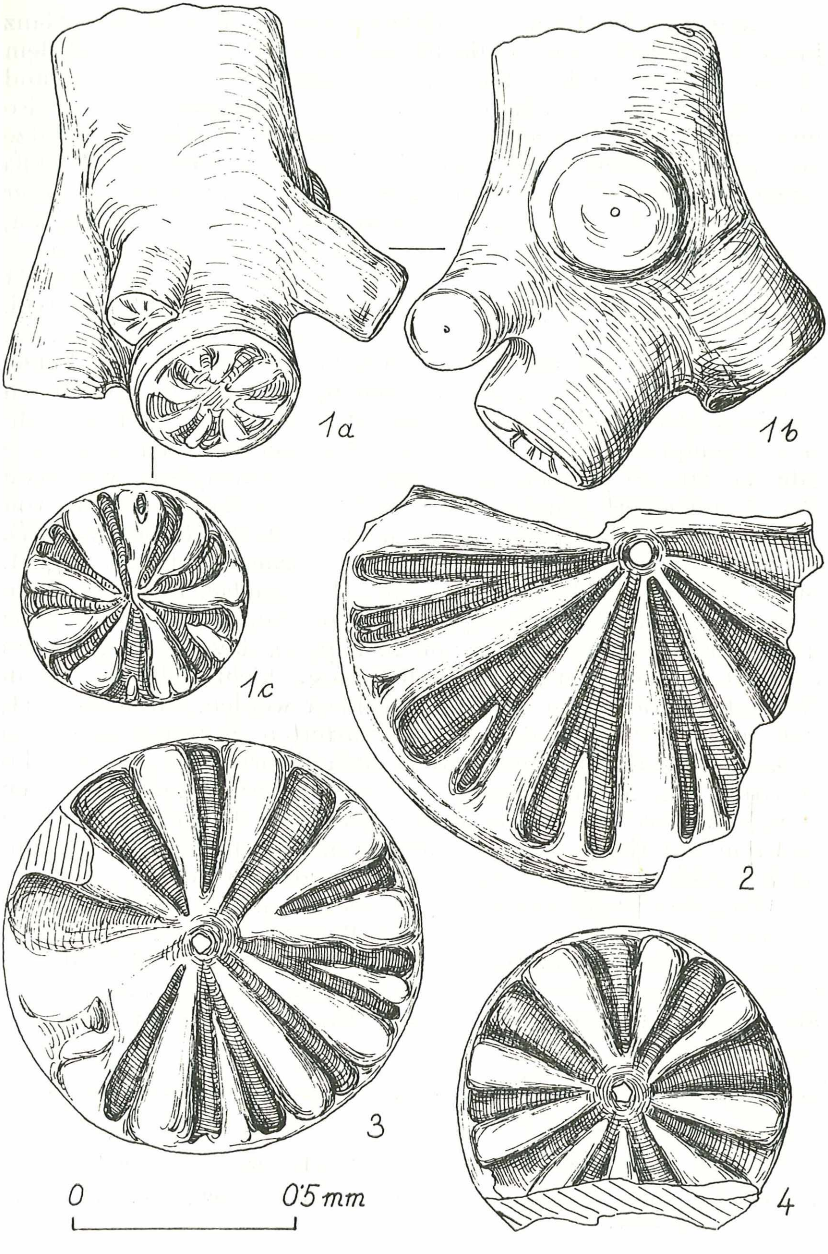
Europa über Himalaya bis Timor beschrieben. Daß *E. ternio* bisher aus der pelagischen Trias Europas nicht beschrieben worden ist, mag mit der noch mangelhaften Bearbeitung alpiner Trias-Crinoiden zusammenhängen. Bei *E. ternio* könnte es sich um ein den gesamten Tethys-Bereich umfassendes Leitfossil für pelagische Ladin-Karn-Entwicklung handeln, was sich ja in absehbarer Zeit herausstellen wird. *E. ternio* ist jedenfalls seiner charakteristischen Artikulationsfläche der Trochiten wegen auch schon bei juvenilen Formen — genauso wie *E. quinqueradiatus* und *E. saklibelensis* — leicht nachbestimmbar, vor allem in Lösproben, aber auch in Schlämmproben zu erwarten, und wäre auch von diesen Gesichtspunkten her als gutes Leitfossil brauchbar.

Beschreibung und Vergleich: Trochiten rund, entweder flach scheibenförmig oder höher trommelförmig bis säulenförmig, mit geraden Wänden oder leicht konkav eingedellten oder fäßchenförmig leicht ausgebauchten Seitenwänden. Jüngere Exemplare haben meist längere Trochiten. Ganz allgemein kann beobachtet werden: Je kleiner sein Durchmesser, desto länger ist der Trochit (vgl. Abb. 21, Fig. 1, 5; Abb. 22, Fig. 1, 2, 4). Der Zentralkanal ist meist sehr klein (z. B. Abb. 20, Fig. 2—4). Die radial angeordneten Crenellae reichen bei älteren Exemplaren fast bis zum Zentralkanal und lassen so nur ein sehr kleines Mittelfeld frei (vgl. Abb. 20, Fig. 2; auch Abb. 21, Fig. 3). Selten können die Radialrippen auch bis zum Lumen reichen (Abb. 21, Fig. 4). Bei ganz jungen Individuen sind die Rippen noch kurz und reichen oft von der Peripherie nur bis zur Hälfte des Radius einwärts, so daß ein großes Zentralfeld freibleibt (Abb. 22, Fig. 1, 2, 6). In der Zahl und Anordnung der Crenellae gibt es etwas mehr Variabilität, als BATHER angenommen hatte — was anhand unseres so reichlichen Materials ja leichter offenbar wird. Die Variationsbreite ist aber auch wieder nicht so groß, daß einzelne Trochiten etwa schwierig zugeordnet werden könnten. Grundsätzlich haben die Trochiten aus dem unteren Stielbereich weniger, dafür aber breitere und derbere Rippen, und die Gabelung der Rippen und

---

Abb. 20. *Entrochus ternio* BATHER. Saklibeli, Langobard, 73/63/4.

Fig. 1: Unterster Stielabschnitt, Ansatz der Wurzel und Crenellae; 1a, 1b: Seitenansichten; 1c: Facette des oberen Endes, Lumen nicht sichtbar.
Fig. 2: Bruchstück eines älteren Trochiten mit Sekundärrippen.
Fig. 3, 4: Juvenile Columnalia aus dem unteren Stielbereich, Rippen noch nicht (4) oder wenig gegabelt.


1a
1b
1c
2
3
4
0
0'5 mm

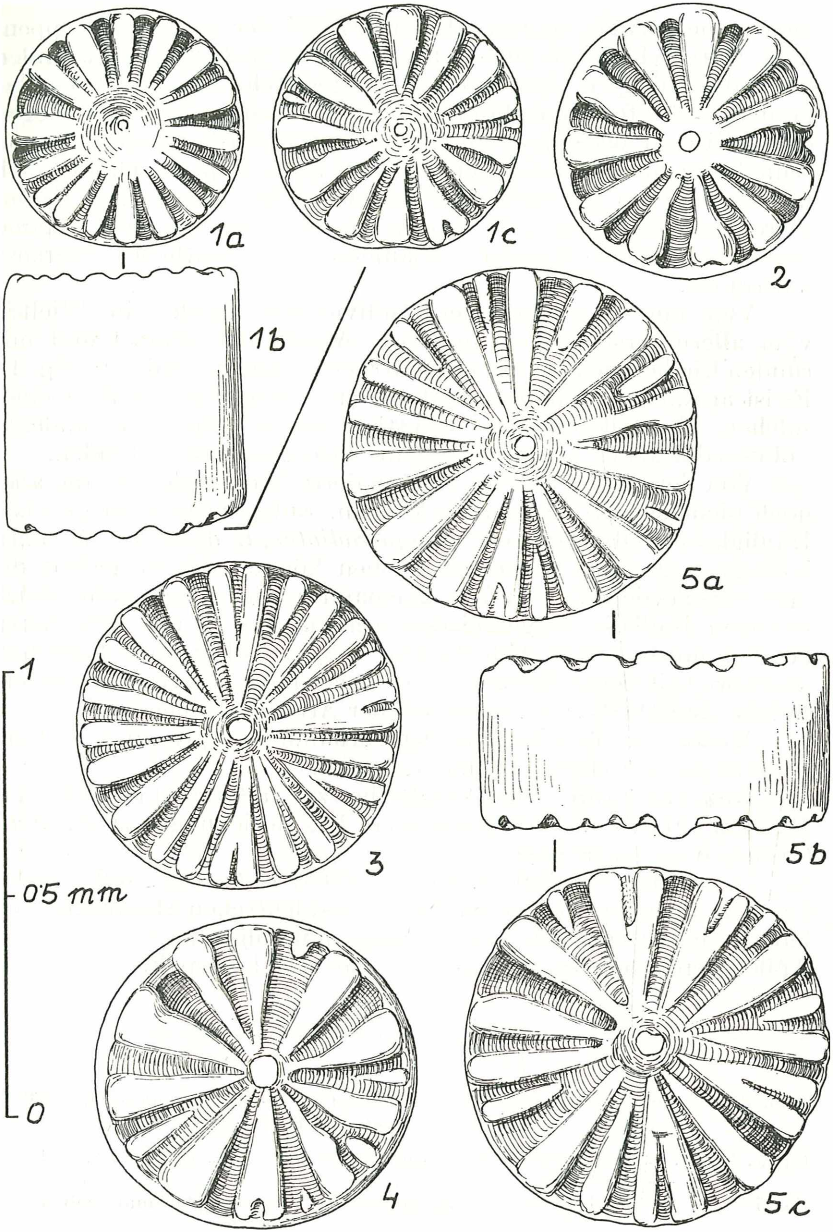
Einschaltung der kurzen Zwischenrippen setzt erst ein. Ganz junge Exemplare haben einfache und kurze Rippen, die mit dem Wachstum des Individuums länger werden, sich gabeln und Zwischenrippen einschalten. Ganz junge Exemplare können also unten z. B. 8 lange Radialrippen und drei z. T. winzige Ansätze zu Zwischenrippen haben (Abb. 20, Fig. 1c), etwas weiter oben hingegen können Trochiten mit demselben Durchmesser von unter ½ mm auch 14—19 Crenellae aufweisen (Abb. 22, Fig. 1a, 2a, 4b). Bei größeren Columnalia von etwas über ½ mm können es — je nach dem Stielbereich, aus dem sie stammen — zwischen 11 (unterer Bereich) und 22 Crenellae (mittlerer Bereich) sein (vgl. Abb. 21, Fig. 2, Abb. 22, Fig. 3). Das große Exemplar Abb. 22, Fig. 7, von 1,27 mm Durchmesser hat 25 Crenellae, davon 7 kurze. Vergleicht man die Zahlen mit jenen bei Bather, so kommt ein durchaus gleiches Bild heraus, nur daß ihm größere, z. T. erwachsene Exemplare bis zu 5,7 mm Durchmesser vorlagen. Für diese gibt er 20—30 Rippen an. Jugendliche Exemplare, wie etwa Fig. 7, mit einem Durchmesser von 2,3 mm oder ein anderes von 1,6 mm haben 10 einfache, noch nicht gegabelte Rippen (S. 251). Damit vergleichbar sind z. B. unsere Formen Abb. 20, Fig. 4, mit 9 Crenellae, Abb. 21, Fig. 2, mit 11 Crenellae. Bathers Holotypus Fig. 4 mit 28 Radialrippen, davon 9 kurzen, entspricht ganz unserer Fig. 7 von Abb. 22 mit 25 Rippen, davon 7 kleinen. Ob die Art in unserem Fundort insgesamt kleinwüchsiger als in Neuseeland war, kann noch nicht geklärt werden. Interessant ist, daß unter der Fülle des durchgemusterten Materials nicht ein einziger Trochit mit pentagonalem Muster vorhanden war, wie ihn Bather, Fig. 6, wiedergibt. Es könnte darauf zurückzuführen sein, daß erst erwachsene Individuen, von denen Trochiten in unserem Material ja fehlen, im oberen Stielteil pentagonale Columnalia ausbilden, jugendliche Exemplare aber nicht.

Charakteristisch für diese Art ist zusammenfassend folgende Artikulationsfläche, wie sie bereits Bather treffend beschreibt: Lange, kräftige Radialrippen, die nur ein kleines Mittelfeld freilassen. Einige von ihnen gabeln sich gegen außen in zwei Hälften auf. In Richtung auf die Peripherie schalten sich kürzere Rippen

---

Abb. 21. *Entrochus ternio* Bather. Saklibeli, Langobard, 73/63/4.

Fig. 1—5: Juvenile Trochiten, tieferer bis mittlerer Stielbereich, mit groben Crenellae.


1a
1c
2
1b
5a
5b
3
4
5c
1
0'5 mm
0

ein, immer etwas weniger als ein Drittel der gesamten Rippenzahl. Durchschnittlich 20—30 Rippen (nach Bather), bei juvenilen ab sieben Rippen. Im unteren Stielbereich sind die Crenellae besonders kräftig und breit und noch kaum verzweigt. Gegen den mittleren bis oberen Stielbereich werden die langen Rippen schmäler, manche gabeln sich auf, und kurze Rippen schalten sich in Richtung auf die Peripherie ein. Außer bei ganz jungen Exemplaren reichen die langen Rippen bis nahe an den Zentralkanal und enden hier entweder verlaufend oder deutlicher begrenzt zugespitzt.

Von einem jugendlichen Individuum wurde ein Stielteil vom alleruntersten Ende mit dem Ansatz der Wurzel und mit runden Cirrhensockeln von fünf Cirrhen gefunden (Abb. 20, Fig. 1). Es ist anzunehmen, daß die Individuen unserer Art mit Hilfe eines solchen Wurzelkomplexes befestigt waren. Bei den anderen Columnalia dieser Art wurden keine Cirrhenansätze gefunden.

Von der Krone liegen viele hunderte Einzelteile vor, die aber noch nicht zugeordnet werden können. Entsprechend der gleichen Häufigkeit der drei Arten *E. quinqueradiatus*, *E. ternio* und *E. saklibelensis* in ein und denselben Proben können mit Sicherheit die drei verschiedenen, ebenfalls zueinander wieder ungefähr gleich häufigen Radialia ausgeschieden werden, die zu den drei Arten gehören müssen (siehe Abb. 23, Fig. 1, 2, 5). Außer dieser Pauschalzugehörigkeit kann derzeit aber noch nicht bestimmt werden, welche Radiale davon nun zu welcher Art zuzuordnen ist.

Maße: Die Durchmesser der vorhandenen (juvenilen) Columnalia liegen zwischen 0,35 und 1,50 mm.

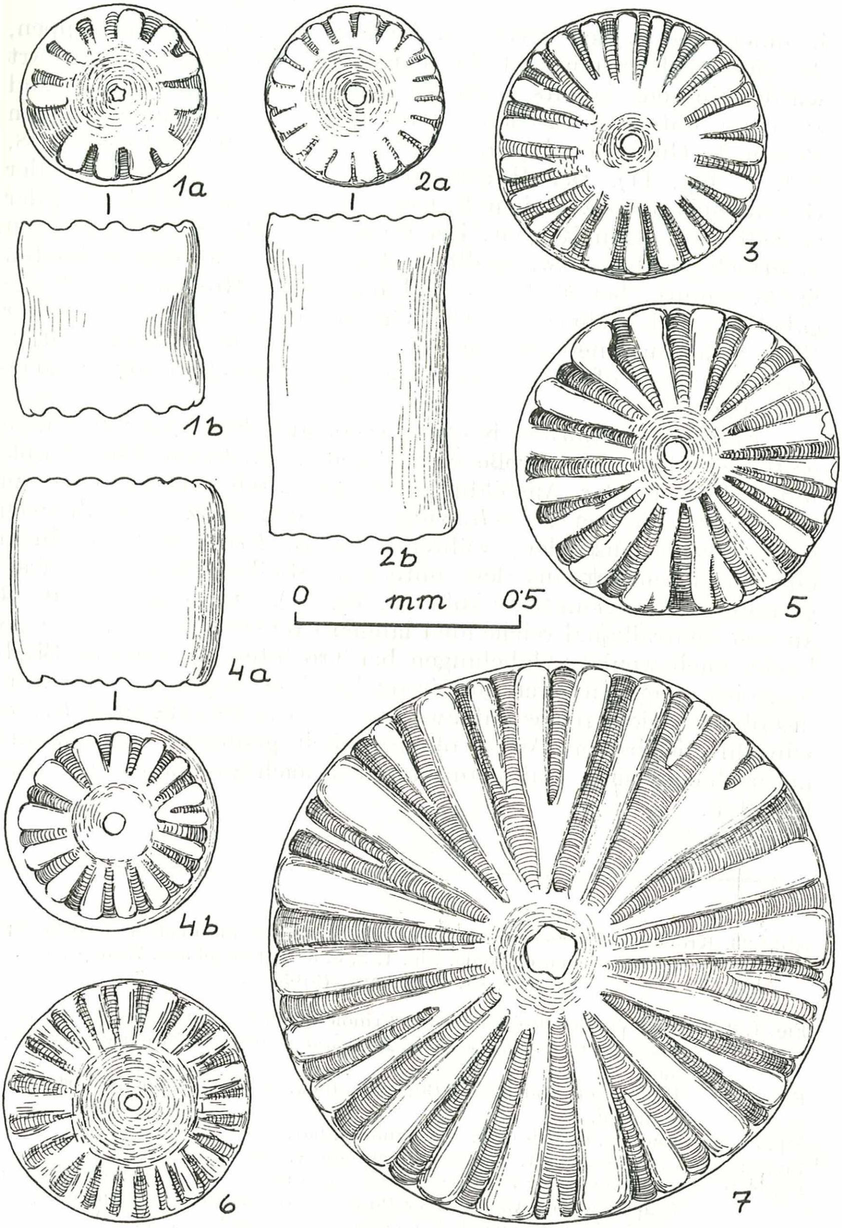
Beziehungen: Die Vergleiche zur älteren Literatur hat Bather 1918, S. 251, vorgenommen. Die Beziehungen zu *E. saklibelensis* n. sp. siehe dort.

In neuerer Zeit hat O. Linck (1965) *Entrochus multifurcatus* aus dem obersten Trochitenkalk des süddeutschen Hauptmuschelkalkes neu beschrieben, eine Crinoide mit folgender Gelenkfläche: Außer den erhöhten Gruppen von mehrfach gespaltenen Rippen

Abb. 22. *Entrochus ternio* Bather. Saklibeli; Fig. 1—5, 7: Langobard, 73/63/4; Fig. 6: Unterkarn, 73/63/2.

Fig. 1, 2, 3, 4, 6: Sehr juvenile Trochiten, Crenellae z. T. noch kurz, größeres Mittelfeld.

Fig. 7: Großer Trochit mit gegabelten Hauptrippen und sieben eingeschalteten Sekundärrippen; typische Facette.


1a
2a
3
1b
2b
0 mm 0·5
5
4a
4b
6
7

befinden sich in den vertieften Feldern kürzere Sekundärrippen, die sich in Richtung auf die Peripherie einschalten. Diese Art wurde übrigens bereits auch im alpinen Raum gefunden, und zwar im unterst-anisischen Anteil der Pfannockschichten vom Pfannock, Gurktaler Alpen, Kärnten (A. TOLLMANN 1968, S. 38, Taf. 2, Fig. 11). Der Hauptunterschied in der Ausbildung der Gelenkfläche liegt zwischen *E. ternio* und *E. multifurcatus* bei der Gestalt der langen Rippen: Bei *E. multifurcatus* sind die meisten mehrfach gegabelt bzw. gerillt, und zwar schon ab dem untersten Stielabschnitt; bei *E. ternio* sind nur einige Rippen einfach gegabelt, niemals mehrfach, auch nicht zu erhöhten Gruppen gerillter Rippen zusammengefaßt, und die Trochiten des untersten Stielbereiches haben oft noch überhaupt keine gegabelten, nur einfache lange Crenellae.

Entrochus rotiformis KOKEN, 1900, aus der Trias von China erstbeschrieben, zeigt große Ähnlichkeit zu *E. ternio*. Der Hauptunterschied in der Ausbildung der Trochiten scheint darin zu liegen, daß sie bei *E. rotiformis* über den ganzen Stielbereich Cirrhensockel ausbilden, während bei *E. ternio* nur an einem einzigen Exemplar aus dem untersten Stielbereich Cirrhen festgestellt werden konnten (Abb. 20, Fig. 1). Die immer bis dicht an den Zentralkanal reichenden langen Crenellae bei *E. rotiformis* haben auch weniger Gabelungen bei Trochiten des unteren Stielbereiches, dagegen zwei- bis dreifache Gabelungen bei Trochiten des oberen Stielbereichs aufzuweisen — im Gegensatz zu *E. ternio*. Obwohl die beiden Arten offensichtlich genügend voneinander unterschieden sind, muß man ihren Vergleich noch weiter im Auge behalten.

Abb. 23. Kronenteile verschiedener Crinoiden-Arten aus Saklibeli (mit Ausnahme von Fig. 7: flaches Cirrhensegment). Fig. 1, 2, 5, 8, 9: Langobard, 73/63/4; Fig. 3, 4, 6, 7, 10: Unterkarn, 73/63/32.

Fig. 1, 2, 5: Radialia der drei häufigsten Crinoidenarten von Saklibeli — *E. quinqueradiatus*, *E. saklibelensis*, *E. ternio* — noch nicht einzeln zuordenbar.

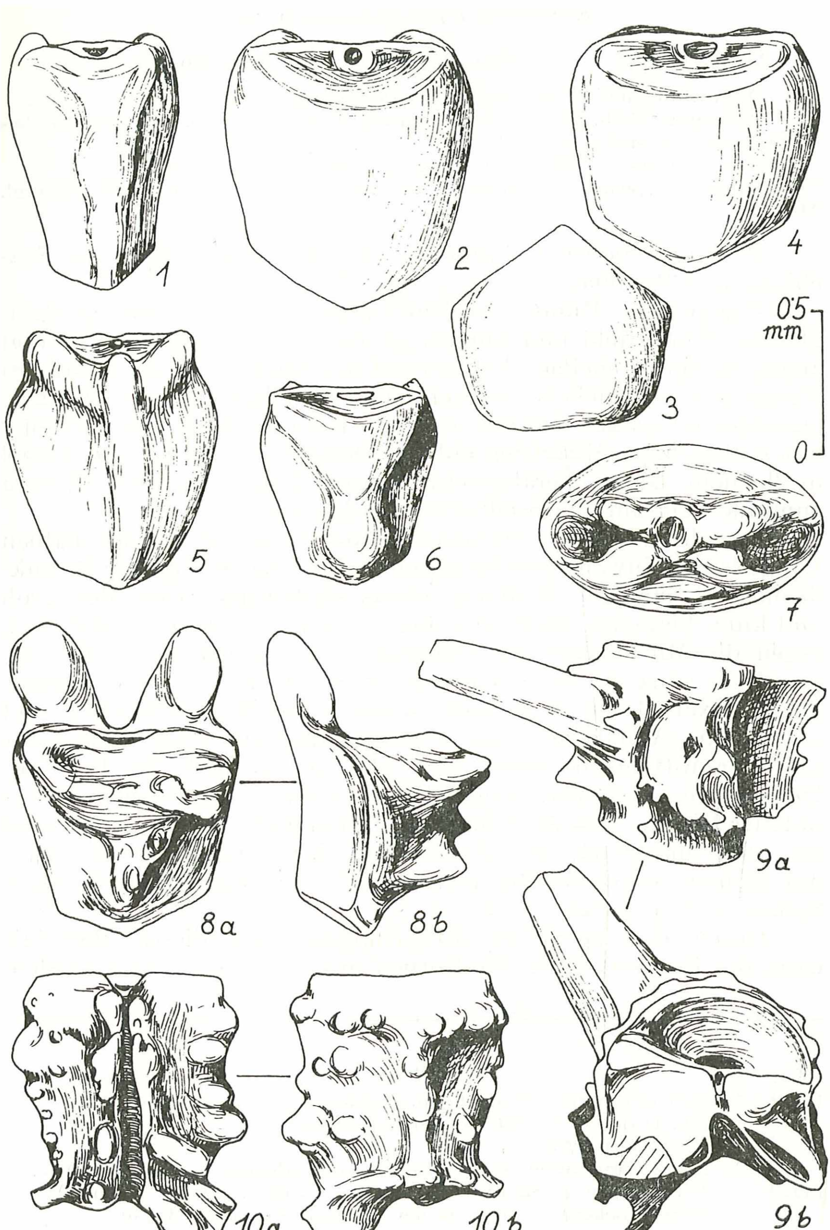
Fig. 3, 4: Radiale (4) und Basale (3), beide dick, gewölbt, einer der Arten von Saklibeli.

Fig. 6: Radiale, artlich noch nicht zuordenbar.

Fig. 7: Cirrhensegment, wahrscheinlich von *E. saklibelensis*.

Fig. 8, 9: *Entrochus* sp. c; Fig. 8a: Radiale von außen, 8b von der Seite; Fig. 9a: Brachiale, mit Ansatz einer Pinnula, von der Seite, 9b von oben.

Fig. 10: Brachiale wahrscheinlich von *Entrochus lunatus* n. sp.


1
2
4
3
0·5 mm
0
5
6
7
8a
8b
9a
9b
10a
10b

Entrochus tenuispinosus n. sp.

(Abb. 24, Fig. 1—3; Abb. 25, Fig. 1—3; Abb. 26, Fig. 1—5)

Derivatio nominis: Nach der zarten Bedornung.

Holotypus: Abb. 24, Fig. 2. Sammlung Kristan-Tollmann, Geologisches Institut der Universität Wien, V 71.

Locus typicus: Saklibeli SW Antalya, Türkei (vgl. Abb. 1).

Stratum typicum: Unterkarn, Hallstätter Kalk, Probe 73/63/32 (vgl. Abb. 3, 5).

Material Sieben Columnalia, drei Radialia, zahlreiche Brachialia und Pinnulae.

Diagnose: Runde, säulenförmige Trochiten mit großem, glattem Zentralfeld und kurzen, groben, an der Peripherie radial angeordneten Crenellae. Außenwand des Stieles und der gesamten Krone mit zahlreichen, unregelmäßig verteilten, kleinen, abwärts gerichteten, spitzen Dornen besetzt. Radialia breit schildförmig, mit senkrechtem Mittelsteg auf der Dorsalseite und breiter, dorsal in flachem Bogen herabgeschwungener Ligamentgrube. Cirrhen zumindest im unteren Stielbereich vorhanden.

Beschreibung: Columnalia rund, lang, oft in der halben Länge leicht einwärts geschwungen und an den Enden zur Gelenkfläche mit mäßiger Wölbung etwas eingezogen. Crenellae grob und kurz, bisweilen ungleichmäßig verteilt (vgl. Abb. 25, Fig. 3a), gegen die Mittelfläche gut begrenzt oder übergehend, radial angeordnet, ganz an die Peripherie gedrängt. Bei kleinen, jugendlichen Exemplaren sind noch wenig Crenellae vorhanden und zeigen eine Annäherung zur Fünfzahl und zur Paarbildung mit kräftiger Mittelgrube (siehe Abb. 24, Fig. 2a; Abb. 25, Fig. 3a). Die größeren Exemplare zeigen hingegen einen einheitlichen Kranz radialer Rippen. Das Mittelfeld ist groß und glatt, das Lumen rund bis eckig umgrenzt. Die Außenwand der Columnalia ist locker mit kleinen, unregelmäßig verteilten Dornen besetzt, deren zarte Spitzen sich abwärts neigen.

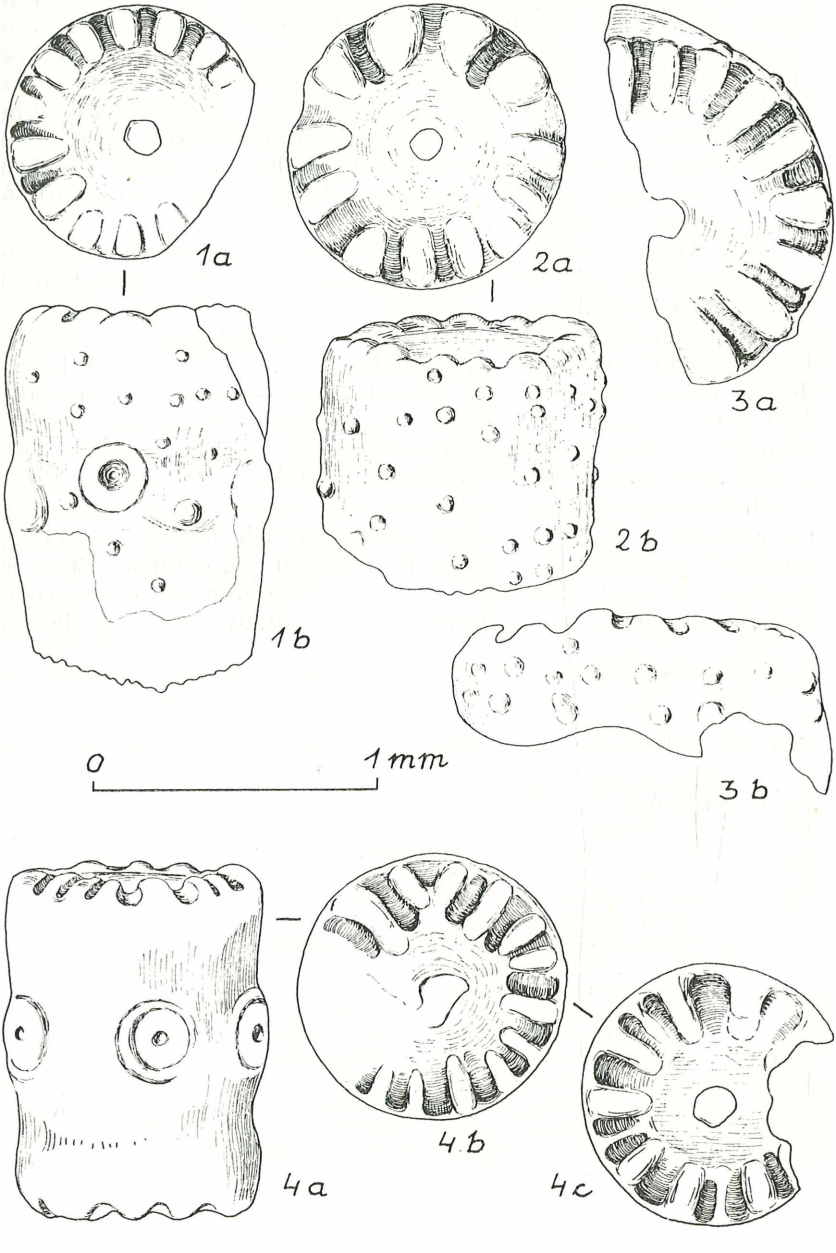
Durch den speziellen Erhaltungszustand dieses Materials kann die Beschaffenheit der Dornen nur dann beobachtet werden,

---

Abb. 24.

Fig. 1—3: *Entrochus tenuispinosus* n. sp.; Saklibeli, Unterkarn, 73/63/32.
Fig. 1: runder Trochit mit Cirrhensockeln.
Fig. 2: Holotypus.
Fig. 3: Bruchstück mit regelmäßig angeordneten radialen Crenellae.

Fig. 4: *Entrochus* sp. a; Saklibeli, Langobard, 73/63/4. Runder Trochit mit Cirrhensockeln (4a) und beiden Facetten-Ansichten (4b, c).


1a
2a
3a
1b
2b
3b
0
1 mm
4a
4.b
4c

wenn der ursprüngliche Crinoidenteil zwar durch die Fe-Oxyd-Haut überzogen worden ist, innen jedoch erhalten geblieben ist. Dies ist teilweise z. B. beim Holotypus der Fall, vor allem aber bei vielen Brachialia und Pinnulae, wo oft durch die wieder etwas erodierte Eisenoxydhaut die zarten weißen Dornenspitzen hindurchschauen. Ist nur mehr der Eisenoxydüberzug vorhanden, dann zeigen ganz flache Knötchen, bisweilen mit einem winzigen Loch in der Mitte von der ehemaligen Dornenspitze, die ursprüngliche Lage der Dornen an.

Ein Trochitenfragment mit Cirrhensockeln (Abb. 24, Fig. 1b) weist darauf hin, daß der Stiel zumindest in seinem unteren Bereich mit Cirrhen besetzt war.

Von der Krone sind viele Einzelteile bekannt. Es wurden Radialia und verschiedene Brachialia (Abb. 26, Fig. 2—5), besonders zahlreich aber Pinnulae gefunden, die allesamt ihrer dorsalen Bedornung wegen einwandfrei unserer Art zugeordnet werden konnten. Man muß sich infolgedessen die gesamte Krone — wie ja den Stiel auch — außen bedornt vorstellen. Die auf der Krone gleich ausgebildeten zarten Dornen sind hier nur enger angeordnet als auf den Außenwänden der Trochiten. Die lockere Verteilung auf den Trochiten kann aber auch mit ihrem jugendlichen Stadium zusammenhängen. Wahrscheinlich haben Columnalia erwachsener Individuen gleich eng verteilte Dornen aufzuweisen, wie sie von

---

Tafel 4

Crinoiden-Stielglieder aus dem Hallstätter Kalk von Saklibeli SW Antalya, Türkei.

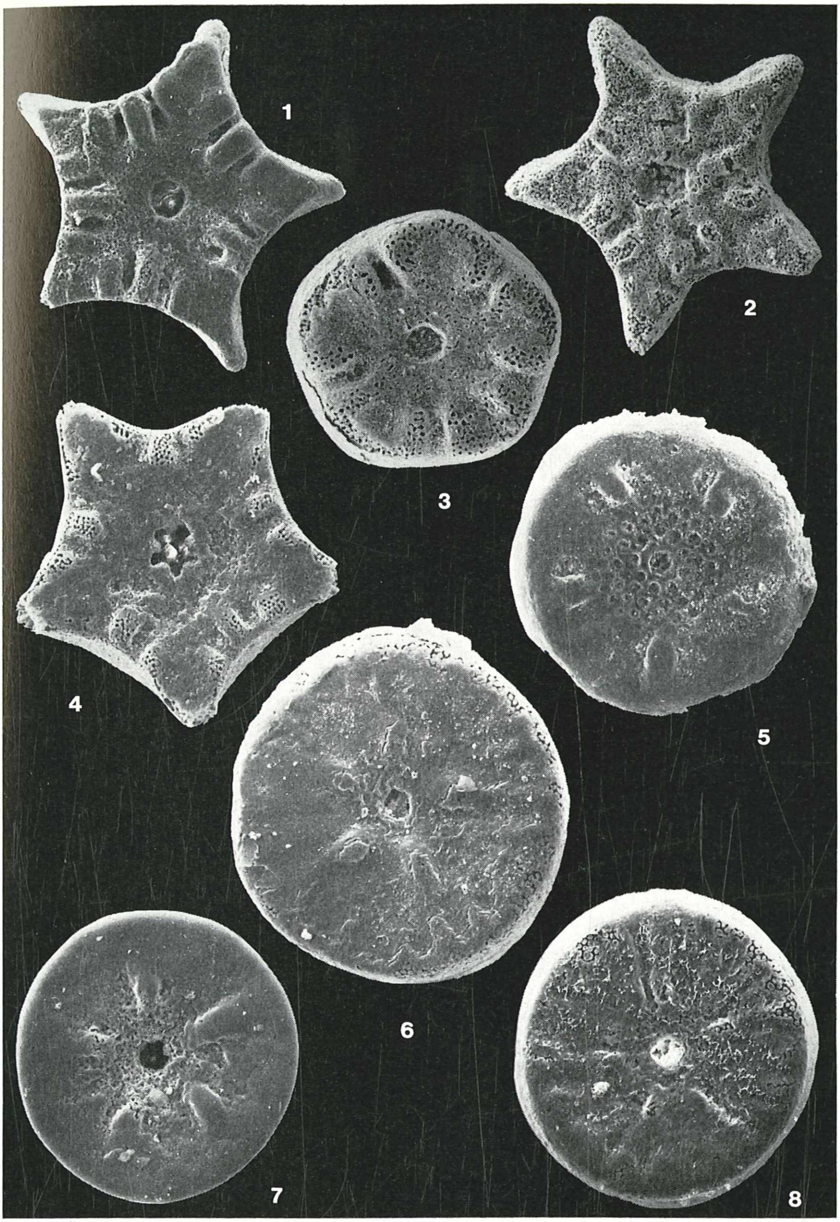
Fig. 1, 4—8: Langobard, 73/63/4.
Fig. 2, 3: Unterkarn, 73/63/2.
Fig. 1—3: 50× ; Fig. 4—8: 75×.

Fig. 1—5: *Entrochus quinqueradiatus* BATHER . . . . . S. 278

Fig. 1, 2: sternförmig-pentagonale Trochiten aus dem proximalsten Stielabschnitt; Fig. 2 stark angeätzt.
Fig. 3, 4: eckig- und gerundet-pentagonale Trochiten aus dem oberen Stielabschnitt; z. T. stärker angeätzt.
Fig. 5: runder Trochit aus dem mittleren Stielabschnitt. Die Grübchen im Zentralfeld stellen keine Skulptur dar, sondern sind durch die Anätzung mit Essigsäure entstanden. Diese (innere) Grobstruktur findet sich vor allem bei Trochiten des unteren und tiefen mittleren Stielbereiches.

Fig. 6—8: *Entrochus saklibelensis* n. sp. . . . . S. 292

Runde Trochiten des tieferen Mittelabschnittes des Stieles in typischer Erhaltung mit Eisenoxydhaut, diese teilweise wieder entfernt. Zwischen den fünf Hauptrippen mit Verdickung am inneren Ende sind die eingeschalteten Sekundärrippen schwach erkennbar.


1
2
3
4
5
6
7
8

Tafel 5

Crinoiden-Stielglieder aus dem Hallstätter Kalk von Saklibeli SW Antalya, Türkei (Langobard und Unterkarn).

Fig. 1, 6: 50 × ; Fig. 2—5: 75 × .

Fig. 1—5: *Entrochus ternio* Bather — S. 302
Langobard, 73/63/4.
Trochiten aus dem unteren bis mittleren Stielbereich mit noch nicht oder erst spärlich gegabelten Hauptrippen.

Fig. 6: *Entrochus* sp. c. . — S. 325
Unterkarn, 73/63/2.

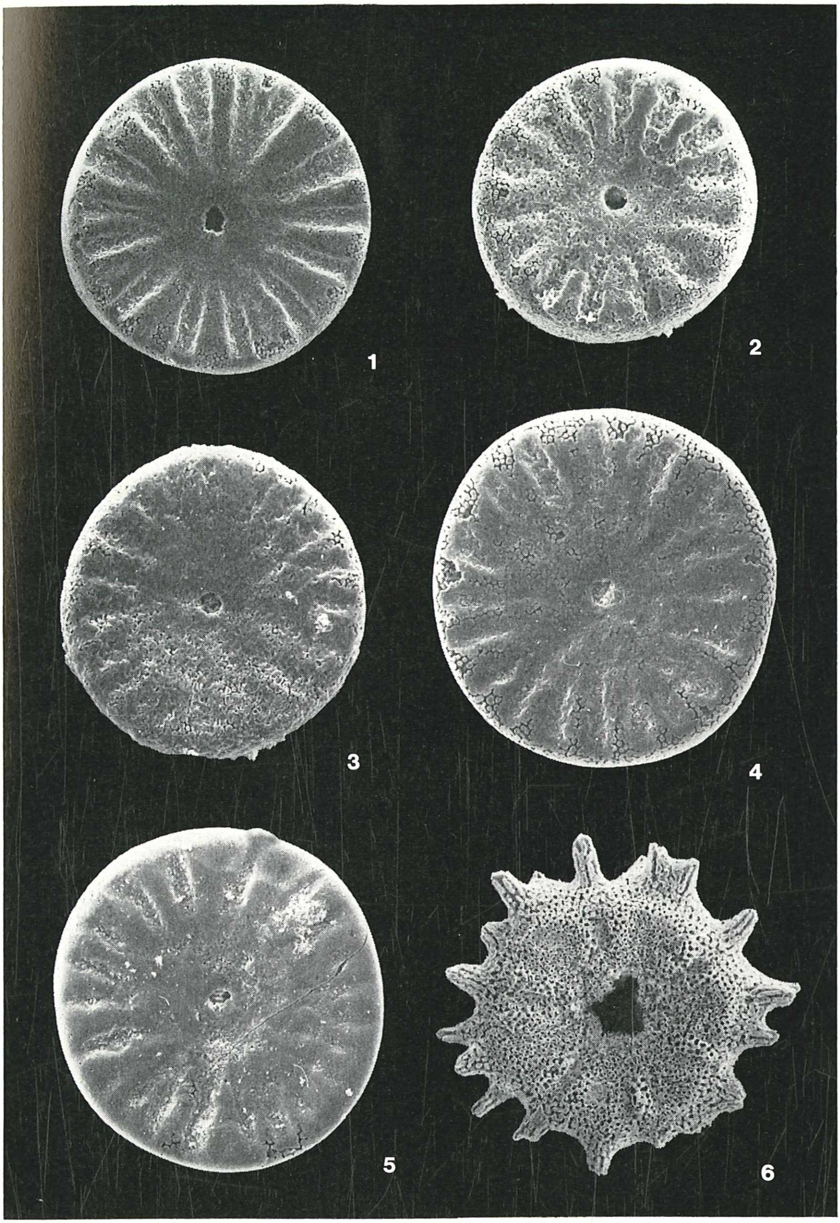
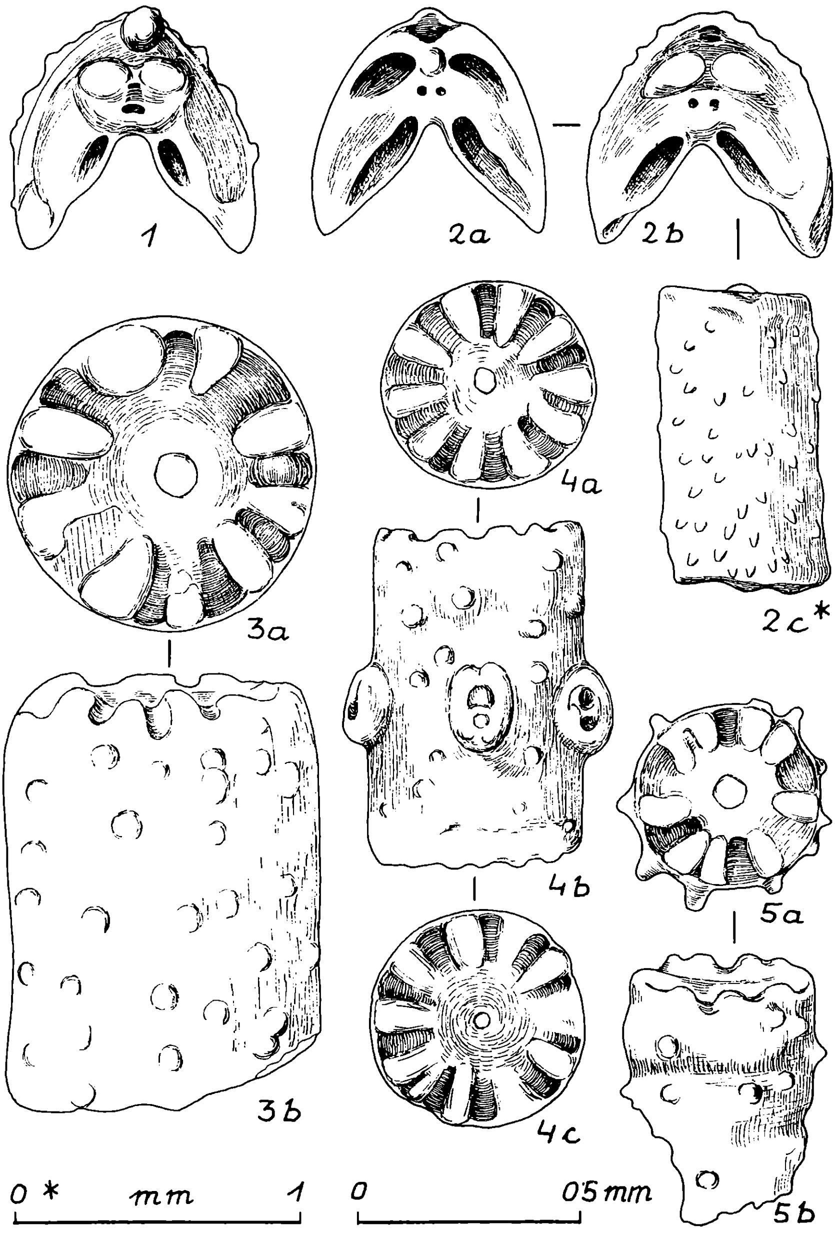

1
2
3
4
5
6

Abb. 25. Saklibeli, Fig. 1, 2, 5: Unterkarn, 73/63/31 (5), /32 (1, 2); Fig. 3, 4: Langobard, 73/63/4.

Fig. 1—3: *Entrochus tenuispinosus* n. sp.
Fig. 1: Facette einer Pinnula.
Fig. 2: Pinnula, 2c von außen; 2a, b: die beiden Facetten.
Fig. 3: Runder Trochit mit wenig groben, unregelmäßigen Crenellae.

Fig. 4, 5: Trochiten unsicherer Stellung, wahrscheinlich zu *E. lunatus* n. sp. gehörend. 4b: Seitenansicht zeigt die Cirrhensockel.



1
2a
2b
2c*
3a
3b
4a
4b
4c
5a
5b
0 * mm 1
0 05 mm

den Dorsalwänden der Kronenteile aus unserer Probe bekannt sind — wo die Kronenteile eher älteren Individuen angehören, im Gegensatz zu den Columnalia, die sicher von jugendlichen Exemplaren stammen. Trotz des recht zahlreichen Materials kann noch keine Rekonstruktion, nicht einmal der Theka, gegeben werden, da außer den Radialia von den unteren Teilen nichts gefunden wurde. Die Pinnulae sind sehr kräftig und lang entwickelt, mit einer breiten Ventralfurche (Abb. 26, Fig. 1 c). Markant ist die (muskuläre) Gelenkfläche der Pinnulae ausgebildet (Abb. 25, Fig. 1, 2a, 2b; Abb. 26, Fig. 1a). Die Gelenkflächen der Pinnulae sind leider in der bisherigen Literatur noch wenig beachtet worden, dürften jedoch, genauso wie die Gelenkverbindungen der Arme, einigen taxonomischen Wert besitzen.

Maße: Durchmesser des Holotypus 0,98 mm.

Beziehungen: Zu *Entrochus* sp. c siehe S. 326.

Von *Entrochus lunatus* n. sp. unterscheidet sich unsere Art durch vielerlei Merkmale: Die Columnalia bei *E. lunatus* haben keine gezähnelte Berippung wie unsere Art, sondern fünf Einzelrippen, die genauso ausgebildet und angeordnet sind wie bei *E. quinquc radiatus* Bather. Die Außenwände der Internodalia und der Krone sind bei *E. lunatus* mit groben, zugespitzten Knoten besetzt, nicht aber mit kleinen Dornen, wie sie für unsere Art charakteristisch sind. Die Nodalia von *E. lunatus* besitzen in der Mitte der Länge einen Kranz von Dornen — von unserer Art sind die Nodalia nicht bekannt. Bei *E. lunatus* sind runde bis pentagonale Stielglieder bekannt, bei unserer Art nur runde. Schließlich stehen für den Vergleich auch noch die Radialia zur Verfügung. Während sie bei unserer Art schildförmig aussehen, haben sie bei *E. lunatus* die Gestalt eines breiten Halbmondes.

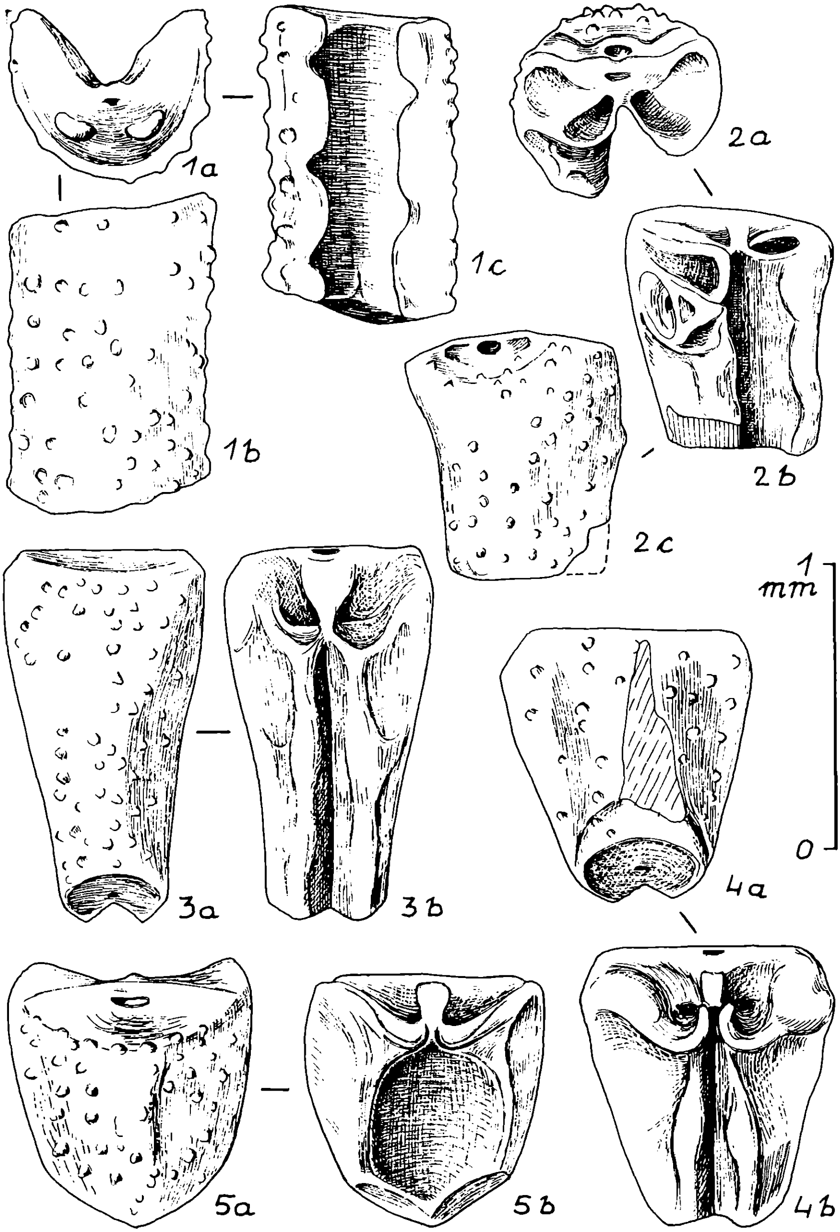
Entrochus lunatus n. sp.

(Abb. 27, Fig. 1, 2; Abb. 28, Fig. 1—4; Abb. 23, Fig. 10?; Abb. 25, Fig. 4?, 5?)

Derivatio nominis: lunatus (lat.) = halbmondförmig; nach den halbmondförmigen Radialia.

Abb. 26. *Entrochus tenuispinosus* n. sp., Kronenteile. Saklibeli, Unterkarn, 73/63/32.

Fig. 1: Pinnula von außen (1 b), innen (1 c); Facette — 1 a.
Fig. 2—4: Brachialia; 2 a: muskuläre Verbindung; 2 b: Ansatz einer Pinnula; 3 a, 2 c, 4 b: Außenseite; 2 b, 3 b, 4 a: Innenseite.
Fig. 5: Radiale, a von außen, b von innen.


1a
1b
1c
2a
2b
2c
1
mm
0
3a
3b
4a
5a
5b
4b

Holotypus: Nodale Abb. 27, Fig. 2. Sammlung KRISTAN-TOLLMANN, Geologisches Institut der Universität Wien, V 72.
Locus typicus: wie bei *E. tenuispinosus* n. sp.
Stratum typicum: wie bei *E. tenuispinosus* n. sp.

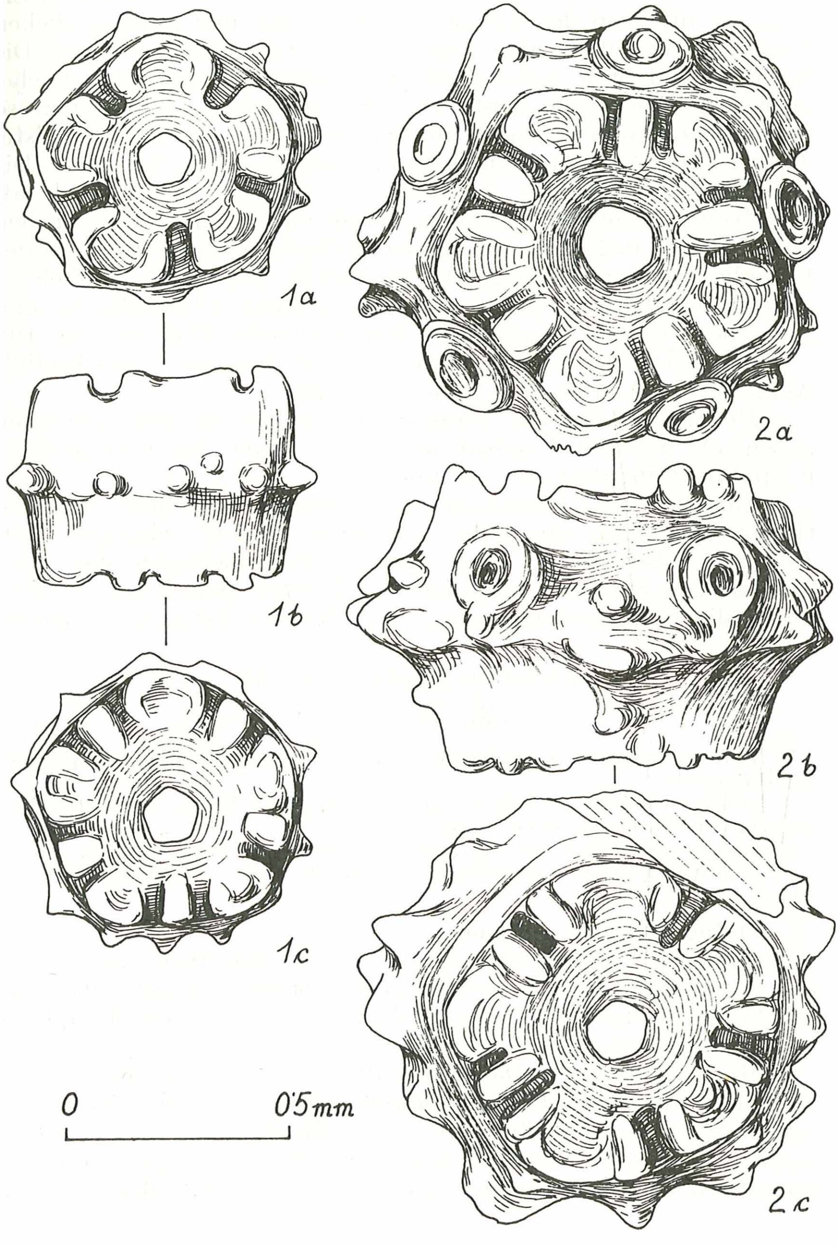
Material: Sieben Columnalia, davon drei Nodalia; vier Radialia, ein Infrabasale, zahlreiche Brachialia.

Diagnose: Im unteren Stielteil runde, im oberen Stielabschnitt pentagonale, säulen- bis trommelförmige Trochiten mit fünf pentagonal angeordneten Crenellae, die von je einer länglichen Grube flankiert werden, und fünf Rippenpaaren mit tiefer Zwischengrube als Gegenstück. Außenwand des Stieles und der Krone mit großen, unregelmäßig verteilten Knoten besetzt, Nodalia oft auch nur mit einem Knotenkranz um die Mitte. Radialia breit halbmondförmig, ihre Ligamentgrube bis dreimal so breit als hoch. Dorsalrand der Ligamentgrube durch Knoten oder Wülste verdickt. Cirrhen zumindest im oberen Abschnitt des Stieles vorhanden.

Beschreibung: Columnalia im unteren Abschnitt des Stieles rund, im oberen Abschnitt pentagonal; unten länger, säulenförmig, oben niedriger, trommelförmig; Ränder nicht scharfkantig, sondern leicht geschwungen eingebogen. Auf der Artikulationsfläche befinden sich fünf kurze, kräftige, ganz an den Außenrand gerückte, radial pentagonal angeordnete Crenellae, denen als Gegenstück je ein Rippenpaar mit tiefer Zwischenfurche entspricht. Die Einzelrippen sind beidseits von länglichen, kräftigen, kurzen Gruben flankiert. Das Zentralfeld ist glatt, ziemlich groß, das Lumen rund bis pentagonal umrissen. Die Außenwand der Internodalia ist mehr oder weniger dicht und unregelmäßig von kräftigen, leicht zugespitzten Knoten besetzt. Auf den Nodalia kann sich entweder ein einzelner Knotenkranz um die Mitte schlingen (siehe Abb. 27, Fig. 1b) oder zum Knotenkranz können noch weitere Knoten, dann aber besonders bei Cirrhen-tragenden Nodalia, in spezieller Anordnung hinzukommen (Abb. 27, Fig. 2b). Da ein pentagonales Nodale runde, gut ausgebildete Cirrhensockel besitzt (Abb. 27, Fig. 2), ist der Hinweis gegeben, daß zumindest der obere Stielteil mit Cirrhen (von rundem Querschnitt) ausgestattet ist.

Abb. 27. *Entrochus lunatus* n. sp. Saklibeli, Unterkarn, 73/63/32.

Fig. 1: Juveniles Nodale; 1b: Seitenansicht.
Fig. 2: Holotypus; Nodale mit Cirrhensockeln; 2b: Seitenansicht.


1a
1b
1c
2a
2b
2c
0
0'5mm

Vom Kelch sind Radialia und ein Infrabasale bekannt. Sie konnten aufgrund der dorsalen Skulptur mit den gleichen dicken Knoten einwandfrei den Columnalia zugeordnet werden. Die Radialia sind breit halbmondförmig, unten gerundet. Die flache, aber sehr breite Ligamentgrube ist zweieinhalb- bis dreimal so breit als hoch und an ihrem unteren dorsalen Rand durch Wülste, die z. T. in Einzelknoten aufgelöst sein können, verdickt. Die einzelne Platte aus der Kelchbasis (Abb. 28, Fig. 3) wurde als Infrabasale angesehen, weil die steil abfallenden Seitenflächen am Oberrand nicht mit den mäßig gewinkelten am Unterrand der Radialia zusammenpassen. Die Brachialia, die wahrscheinlich zu unserer Art gehören, haben eine sehr schmale Ventralfurche und sogar noch auf der Ventralseite Knoten (siehe Abb. 23, Fig. 10).

Maße: Durchmesser des Holotypus 1,07 mm. Breite des Radiale Abb. 28, Fig. 1: 1,30 mm, Höhe 0,91 mm.

Beziehungen: Die Unterschiede zu den übrigen bedornten Arten aus unserem Fundort werden bei *Entrochus tenuispinosus* n. sp. und *Entrochus* sp. c besprochen.

ZARDINI 1973 beschreibt aus Cassianer Schichten der Südtiroler Dolomiten ebenfalls eine neue, außen beknotete Art, *Encrinus tuberculatus*. Diese Art unterscheidet sich von allen unseren von Saklibeli beschriebenen Formen jedoch schon allein durch die völlig andersgeartete Skulptur der Artikulationsfläche.

Entrochus amphicoelus n. sp.

(Abb. 29, Fig. 1, 2)

Derivatio nominis: Nach der tief trichterförmigen beidseitigen Einstülpung der Mittelfläche.

Holotypus: Abb. 29, Fig. 1. Sammlung KRISTAN-TOLLMANN, Geologisches Institut der Universität Wien, V 73.

Locus typicus: Saklibeli SW Antalya, Türkei (vgl. Abb. 1).

Stratum typicum: Langobard, Hallstätter Kalk, Probe 73/63/4 (vgl. Abb. 3, 5).

Material: Zehn Columnalia.

Diagnose: Runde Trochiten, deren Mittelfeld vom Ende der Crenellae an zum Zentralkanal steil trichterförmig eingestülpt ist. Crenellae zahlreich, kurz und etwas grob, an der Peripherie der Artikulationsfläche radial angeordnet.

Beschreibung: Das Zentralfeld ist bei diesen runden Trochiten in für diese Art charakteristischer Weise ganz steil trichterförmig eingestülpt. Die steile Einstülpung kann ab dem inneren Ende der Crenellae beginnen, oft aber beginnt die Abbiegung noch weiter außen, und das innere Drittel der Crenellae

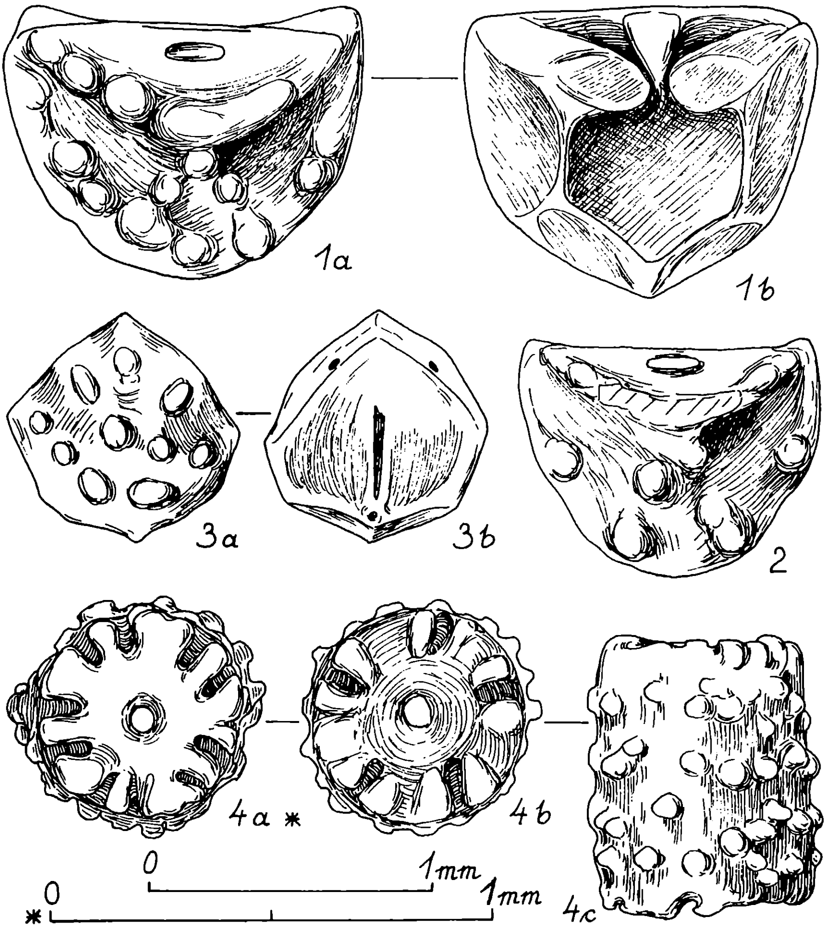


Abb. 28. *Entrochus lunatus* n. sp. Saklibeli; Fig. 1, 2, 3: Unterkarn, 73/63/32; Fig. 4: Langobard, 73/63/4.

Fig. 1, 2: Radialia; 1 a, 2: Außenansicht; 1 b: von innen.
Fig. 3: Infrabasale.
Fig. 4: Juveniler runder Trochit, kräftig beknotet.

biegt sich mit abwärts. Bei kleineren, von noch jüngeren Exemplaren stammenden Trochiten ist die Einstülpung weniger steil, bei größeren Columnalia kann sie von außen weg zuerst fast senkrecht, dann erst gegen das Lumen zu weniger steilwandig ausgebildet sein. Die 20—25 Crenellae sind an der Peripherie in einem zusammenhängenden Kranz radial angeordnet. Sie sind grob und kurz, gegen innen nicht immer scharf abgegrenzt, in seltenen Fällen verzweigt. Wegen der starken Einstülpung des Zentralfeldes müssen die Columnalia eine gewisse Mindesthöhe haben, doch kann über die Höhe und Beschaffenheit der Außenwand keine Aussage gemacht werden, weil — bedingt durch die spezielle Erhaltung nur als Eisenoxyd-Haut — von dieser Art lediglich „Überzüge" der Artikulationsflächen übrig geblieben sind. Die Außenwände sind bei allen Exemplaren abgebrochen, leider auch bei den meisten der Großteil des Zentralfeldes (siehe Abb. 29, Fig. 2).

Maße: Durchmesser des Holotypus 1,17 mm.

Beziehungen: Durch die kurze randliche Zähnelung der Gelenkfläche, besonders aber durch die starke trichterförmige Einstülpung der großen Mittelfläche unterscheidet sich unsere Art von den bisher von Trias-Crinoiden bekannt gewordenen Artikulationsflächen. Allerdings ist noch bei weitem nicht von allen Arten, auch nicht von der Gattung *Encrinus*, die Facetten-Skulptur der Trochiten aus den verschiedenen Stielregionen bekannt.

Aus dem Paläozoikum kennt man Arten, deren Trochiten eingesenkte Zentralfelder haben, wie z. B. bei *Scyphocrinites*, doch ist die Einstülpung niemals so tief trichterförmig wie bei unserer Art — abgesehen von den anderen phylogenetisch bedingten bedeutenden Unterschieden.

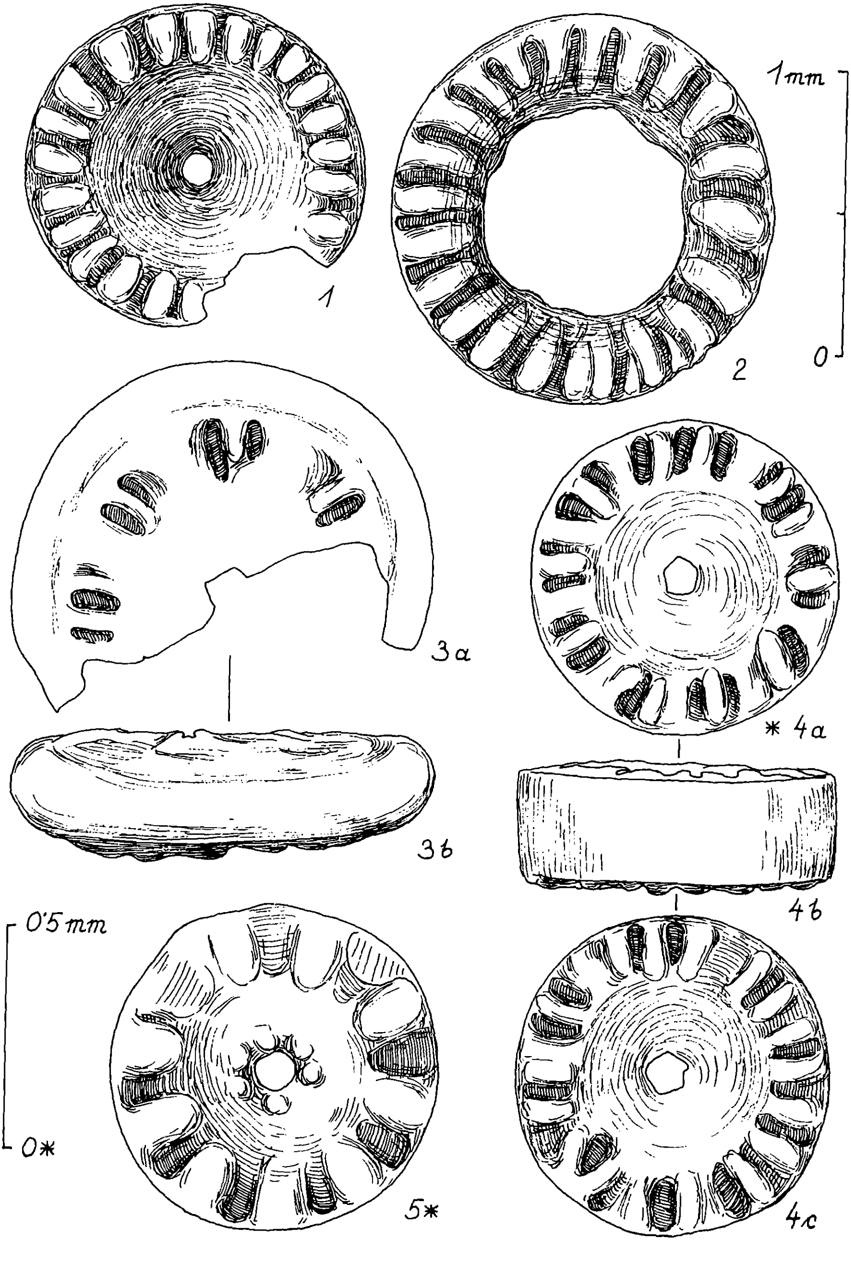
Entrochus sp. a

(Abb. 24, Fig. 4)

Material: Ein Trochit vom Fundpunkt 73/63/4.

Abb. 29.

Fig. 1, 2: *Entrochus amphicoelus* n. sp. Saklibeli, Langobard, 73/63/4.
Fig. 1: Holotypus.
Fig. 2: Mittelfeld herausgebrochen, am Rand sehr steil eingesenkt.
Fig. 3, 4: *Entrochus* sp. b. Saklibeli, Unterkarn; Fig. 3: 73/63/32; Fig. 4: /31.
Fig. 3: Nodale, Bruchstück; 3b: Seitenansicht.
Fig. 4: Internodale; 4b: Seitenansicht.
Fig. 5: *Encrinus* cf. *cassianus* LAUBE. Saklibeli, Langobard, 73/63/4.


1
2
1 mm
0
3a
3b
* 4a
4b
0'5 mm
0*
5*
4c

Beschreibung: Der ziemlich hohe, säulenförmige, 1¼ mm lange Trochit mit einem Durchmesser von 0,95 mm gehörte einem jugendlichen Exemplar an. In etwa halber Länge befinden sich fünf annähernd kreisrunde, ganz flache Facetten, die Ansatzstellen von Cirrhen mit rundem Querschnitt. Die beiden Gelenkflächen des Trochiten zeigen radial angeordnete, grobe Crenellae, die gegen den großen Zentralkanal hin in etwas mehr als dem halben Radius gerundet-eckig abschließen und so noch ein großes Zentralfeld freilassen. Auf einer Seite (Fig. 4b) zeigen sich Ansätze zu pentagonaler Anordnung der Rippen, wobei zwischen den fünf längeren Einzelrippen je zwei kürzere und schmälere, am inneren Ende zueinander geneigte Crenellae eingeschaltet sind. Auch das Mittelfeld läßt einen pentagonalen Umriß erkennen. Der Trochit dürfte somit vom oberen Ende des Mittelabschnittes des Stieles stammen und läßt den Schluß zu, daß im unteren Anschluß an ihn runde Columnalia mit radialer Berippung folgen, während an seinem oberen Anschluß eine Weiterführung zu pentagonal eckigen und schließlich sternförmigen Columnalia denkbar ist. Weitere Funde werden zeigen, ob sich diese Form etwa bei *Dadocrinus* einreihen läßt.

Entrochus sp. b

(Abb. 29, Fig. 3, 4)

Material: Vier Exemplare: Ein Nodale (Bruchstück, Fig. 3) mit 7—8 Crenellae und zwei Internodalia mit jeweils 7 Crenellae vom Fundpunkt 73/63/32 und ein Trochit (Fig. 4) mit 10 Crenellae von 73/63/31.

Beschreibung: Flache, runde, scheibenförmige Columnalia, wobei das Nodale (Fig. 3) einen wulstförmig gerundeten Außenrand, die übrigen Trochiten jedoch gerade, parallel verlaufende Flanken aufweisen. Das große, glatte, ebene Zentralfeld umschließen locker angeordnete, nahe an den Außenrand gerückte Rippen. Die Rippen sind kurz, gerundet-eckig begrenzt und annähernd bis genau radial ausgerichtet. Jede Crenella steht in charakteristischer Art für sich, vom Zentralfeld abgehoben, von länglichen Grübchen beidseits flankiert, von der nächsten Crenella durch einen genügend deutlichen Zwischenraum im Niveau der Mittelfläche entfernt. Das Gegenstück dazu bildet je ein Crenellenpaar mit tiefer Zwischengrube. Die (juvenilen) Trochiten haben einen Durchmesser von 0,70 mm bis 1,5 mm.

Beziehungen: Die charakteristische Ausbildung der einzeln stehenden Crenellae gleicht jener bei *Entrochus quinqueradiatus*

Bather. Und obwohl bei *E. quinqueradiatus* neben aberranten Formen mit nur vier vor allem auch solche mit sechs Crenellae vorkommen (vgl. Abb. 11), möchte ich doch unsere Form *Entrochus* sp. b, welche immer mehr — von sieben bis zehn, wahrscheinlich auch noch darüber — Crenellae aufweist, nicht zu *E. quinqueradiatus* einbeziehen. Außer durch die viel höhere Rippenanzahl unterscheiden sich die Internodalia unserer Art auch noch durch ihre Scharfrandigkeit — die Trochiten müssen demnach mit gerader Linie, nicht mit der sonst für Crinoiden so typischen Zickzacklinie aneinanderschließen — von *E. quinqueradiatus*, dessen Trochiten nicht nur bei Fäßchenform, sondern auch bei Säulenform immer einen zur Gelenkfläche eingezogenen gewölbten Rand aufweisen.

Entrochus sp. c

(Taf. 5, Fig. 6; Abb. 23, Fig. 8, 9)

Material: Ein vollständiger und ein fragmentarischer Trochit sowie ein sicher hieher gehöriges Armglied vom Fundpunkt 73/63/2; ein Radiale und drei Armglieder vom Fundpunkt 73/63/4.

Beschreibung: Diese sehr charakteristische, vermutlich neue Art kommt an unserem Fundort Saklibeli nur sehr selten vor. Die beiden vorhandenen Columnalia, wahrscheinlich Nodalia, sind flache, runde Scheiben, an ihrer Außenwand mit zahlreichen langen Stacheln besetzt. Die radial angeordneten kurzen Crenellae, bei dem einzigen ganz erhaltenen Stielglied sechs an der Zahl, sind in gleicher Weise wie bei *E. quinqueradiatus* oder *Entrochus* sp. b oder *Entrochus lunatus* n. sp. ausgebildet. Es sind dies kräftige, gerundet-eckige, kantig von der übrigen Mittelfläche abgehobene, beidseits von je einer meist scharf begrenzten länglichen Grube flankierte Rippen, die einzeln mit genügendem Abstand voneinander stehen. Die Gegenstücke zu den Einzelrippen bilden je ein Rippenpaar mit verhältnismäßig tiefer, länglicher, deutlich begrenzter Zwischengrube.

Der größte Durchmesser des Trochiten beträgt mit Stacheln 0,97 mm, ohne Stacheln 0,65 mm.

Zu dieser Art konnten Armglieder zugeordnet werden, deren charakteristischestes Merkmal neben einigen kürzeren Dornen ein ganz langer Stachel auf der Dorsalseite darstellt (Abb. 23, Fig. 9). Der zur Längsachse des Armgliedes etwa in rechtem Winkel abstehende Stachel ist von der gleichen äußeren und inneren Struktur wie jene von der Außenwand der beiden Trochiten. Ein

in der gleichen Probe gefundenes einzelnes Radiale, das dorsal dieselben Dornen aufweist wie die bestachelten Armglieder (vgl. Fig. 8b und 9a auf Abb. 23), gehört mit größter Wahrscheinlichkeit ebenfalls hierher.

Nach dieser Zuordnung, die auf (weiter unten erläuterter) Kombination besteht, kann für unsere Art vorläufig folgendes Bild konstruiert werden.

Stiel: Zumindest im unteren und mittleren Abschnitt kreisrund; Trochiten mit radial angeordneten, kurzen, isoliert stehenden, nicht sehr zahlreichen Crenellae in der Ausbildung wie bei *E. quinqueradiatus*. Zumindest die Nodalia weisen an der Außenwand einen Stachelkranz auf. Die Internodalia könnten vielleicht bedornt sein wie die Dorsalseite des Kelches.

Krone: Der Kelch ist wahrscheinlich auf der ganzen Dorsalfläche bedornt, zumindest jedoch die Radialia. Radialia am ventralen Oberrand mit kräftigen Fortsätzen versehen, wie sie bei den Radialia der anderen Arten dieses Fundpunktes nicht ausgebildet sind. Entweder alle Armglieder oder nur abwechselnd oder nur in einem bestimmten Teilbereich der Brachialia haben dorsal außer den Dornen noch zusätzlich einen kräftigen Stachel entwickelt.

Beziehungen: Die bisher bekannten Hauptmerkmale unserer Art sind erstens die Bedornung und Bestachelung ihrer Außenwand, zweitens die Ausbildung und Anordnung der Crenellae. Beide Merkmalsgruppen finden sich zunächst bei Arten aus dem gleichen Fundort selbst. Für den Vergleich des Merkmals „dorsale Bedornung" kommen die beiden Arten *Entrochus lunatus* n. sp. und *Entrochus tenuispinosus* n. sp. in Frage. *E. lunatus* n. sp. hat außerdem auch noch dieselbe Crenellae-Ausbildung. Zu den beiden genannten Arten wurden jedoch die aufgrund der Bedornung einwandfrei zuordenbaren Radialia gefunden (Abb. 26, Fig. 5; Abb. 28, Fig. 1, 2), die sich vom Radiale unserer Art (Abb. 23, Fig. 8) ganz eindeutig unterscheiden. Von den vier vorhandenen Nodalia von *E. lunatus* zeigt zwar jedes einen Kranz kräftiger Knoten, keines besitzt jedoch die für unsere Art so typischen Stacheln. *E. tenuispinosus* unterscheidet sich von unserer Art noch durch die andersartige Ausbildung der Crenellae — sie sind in einem zusammenhängenden Kranz am Außenrand der Gelenkfläche radial angeordnet.

Die typische Ausbildung der Crenellae hat unsere Art mit *Entrochus quinqueradiatus* Bather und *Entrochus* sp. b gemeinsam. Bei beiden Arten ist jedoch die Außenwand der Trochiten glatt, auch die Nodalia sind glattwandig; die Radialia zumindest

von *E. quinqueradiatus* haben ebenfalls eine glatte Außenwand ohne Knoten oder Stacheln.

Aus Jura und Kreide kennt man eine Anzahl beknoteter oder bedornter Crinoiden. Diese sind jedoch entweder durchaus pentagonal gestielt, oder die runden Stielglieder zeigen Gelenkflächen mit enger radialer Berippung, oder die Skulptur der Artikulationsfläche ist nicht genügend bekannt, um mit unserer Art verglichen werden zu können.

7. Schwebcrinoiden

(E. Kristan-Tollmann)

a) Allgemeines

Schwebcrinoiden, und zwar ausschließlich der Gattung *Osteocrinus*, treten in drei Probenpunkten auf, nämlich in den Proben 73/63/4 und 73/63/32, an der Ladin-Karn-Grenze massenhaft, in der höher gelegenen Probe 73/63/2 häufig. Es sind dies vor allem die für diesen Bereich typischen beiden Formen *Osteocrinus rectus rectus* (Frizzell & Exline) und *Osteocrinus rectus goestlingensis* Kristan-Tollmann, untergeordnet begleitet von *Osteocrinus saklibelensis* n. sp., die bereits in Probe 4 sehr selten auftritt und in Probe 32 nicht selten vorkommt, sowie von der in beiden oben genannten Proben jeweils sehr selten auftretenden *O. acus* Kristan-Tollmann und einer auf Probe 4 beschränkten, spezifisch nicht näher determinierbaren, selten auftretenden Art.

Ihr Erhaltungszustand ist in den einzelnen Proben etwas verschieden, insgesamt jedoch ein für diesen Fundort typischer: Die meisten Centrodorsalia und Radialia sind entweder mehr oder weniger mit Eisenoxyd durchsetzt oder von einer hauchdünnen Fe-Oxyd-Haut überzogen. In letzterem Fall ist meist der gesamte Kalzitkörper durch die Säure herausgelöst und jetzt nur mehr die Eisenoxydhaut vorhanden. In dieser Art sind vornehmlich die Centrodorsalia von *Osteocrinus rectus* erhalten, während die Radialia größtenteils als eisenoxyddurchtränkte, komplette Teile unversehrt geblieben sind. (Die verschiedenen Erhaltungsformen werden auf Taf. 4 veranschaulicht.) Lediglich die Brachialia liegen meist in ursprünglicher Kalziterhaltung vor, seltener als Eisenoxydhaut, die dann auch dicker und unförmig sein kann, so daß die Skulptur des Muskelverbindungsendes kaum oder gar nicht mehr kenntlich geblieben ist.

Im einzelnen liegen folgende Arten in folgender Erhaltung vor:

Probe 73/63/4:
Osteocrinus rectus rectus (FR. & EXL.) hh
Osteocrinus rectus goestlingensis KR.-TOLLM. hh

Von beiden Unterarten sind alle Teile vorhanden, und zwar die Centrodorsalia und Radialia in Eisenoxyd-Durchtränkung, seltener als Fe-Oxydhaut. Vereinzelt gibt es Centrodorsalia jedoch auch in Kalziterhaltung, während die Brachialia zu etwa 50% in ursprünglicher Kalziterhaltung und zur anderen Hälfte als Eisenoxydkruste erhalten geblieben sind.

Osteocrinus sp. s
Drei Radialia, zehn Brachialia, alle in Eisenoxyd-Erhaltung.
Osteocrinus saklibelensis n. sp. ss
Ein Centrodorsale (Eisenoxyd).

Probe 73/63/32:
Osteocrinus rectus rectus (FR. & EXL.) hh
Besonders zahlreich Radialia und Brachialia erhalten, Centrodorsalia seltener, meist stark korrodiert.
Osteocrinus rectus goestlingensis KR.-TOLLM. hh
Von dieser Unterart sind die Centrodorsalia besonders zahlreich und gut erhalten, die Radialia hingegen selten. Brachialia wie bei *O. rectus rectus*.
Osteocrinus saklibelensis n. sp. ns
Centrodorsalia, Radialia, Brachialia.
Osteocrinus acus KR.-TOLLM. ss
Drei Centrodorsalia in Kalziterhaltung.

Erhaltung der Schwebcrinoiden: In dieser Probe zeigen die einzelnen Arten verschiedene Erhaltungsschwerpunkte. So sind bei den beiden *O. rectus*-Unterarten die meisten Centrodorsalia und Radialia vererzt oder als dünne Eisenoxydhaut erhalten, nur ganz wenige liegen in ursprünglicher Kalziterhaltung vor, sind aber meist stark durch die Säure angeätzt. Die wenigen Centrodorsalia von *O. acus* hingegen sind ausschließlich in ursprünglichem Kalzit erhalten, während die meisten Centrodorsalia von *O. saklibelensis* wieder eine spezielle Konservierung aufweisen: Um die komplett erhaltenen kalzitischen Centrodorsalia hat sich außen eine dünne Eisenoxydkruste gelegt, gleichzeitig ist die Vererzung verschieden tief in den Kalzitkörper eingedrungen, und nachträglich ist das ganze Eisenoxyd von außen her wieder verschieden weit korrodiert. Die Brachialia sind bei *O. rectus rectus* und *O. rectus goestlingensis* meist normal, selten als dickere Eisenoxydkruste vorhanden, bei *O. saklibelensis* hingegen ausschließlich als Eisenoxydhaut.

Probe 73/63/2:
Osteocrinus rectus rectus (FR. & EXL.) h
Osteocrinus rectus goestlingensis KR.-TOLLM. h

In dieser Probe kommen nur die beiden *O. rectus*-Unterarten vor. Alle Teile liegen meist in normaler Kalziterhaltung vor, vererzte Stücke sind selten, noch seltener sind hier die dünnen, von der Probe 73/63/32 als so häufig und typisch bekannten Eisenoxydkrusten.

b) Bemerkungen zu den einzelnen Arten

Osteocrinus rectus rectus (Frizzell & Exline, 1955) und *Osteocrinus rectus goestlingensis* Kristan-Tollmann, 1970

(Taf. 6; Taf. 7, Fig. 1, 4, 5, 7; Taf. 8, Fig. 6, 7, 11)

Die beiden Unterarten kommen in den Proben des hier bearbeiteten Fundortes Saklibeli stets gemeinsam und jeweils mit ungefähr gleicher Häufigkeit vor. Wie in den bisher bekannten Fundorten sind die beiden Unterarten auch in Saklibeli sehr gut und mit denselben Merkmalen voneinander unterschieden. Bei *O. rectus rectus* sind beide Kelchteile, Centrodorsale und Radialia langgestreckt, bei *O. rectus goestlingensis* kürzer und gedrungener. Das kürzere Centrodorsale von *O. r. goestlingensis* verjüngt sich keilförmig zur Spitze sehr rasch, aber gleichmäßig (Taf. 6, Fig. 6), oder an diesem Fundort bei manchen Exemplaren auch mit etwas geschwungener Linie (Taf. 8, Fig. 7). Im Gegensatz dazu ist das Centrodorsale von *O. rectus rectus* schlank und lang und verjüngt sich gegen unten entweder anfänglich rascher und dann sehr allmählich zu der langen Spitze (vgl. Taf. 6, Fig. 9) oder anfangs allmählich, dann mit merklichem Knick etwas rascher und danach abermals nur sehr langsam (Taf. 6, Fig. 10). Die Radialia von *O. rectus rectus* sind ebenfalls schlank und hoch, verbreitern sich gegen oben aber doch so beträchtlich (Taf. 6, Fig. 7, 8; Taf. 7, Fig. 7), daß ein weit ausladender Kelch entsteht. Die Radialia von *O. r. goestlingensis* haben eine gedrungenere Form (Taf. 6, Fig. 5; Taf. 7, Fig. 1). Vor allem der untere Teil, unter der Dorsalgrube, ist kürzer und breiter herausgewölbt, und gegen oben verbreitern sich die Radialia so wenig, daß der Kelch in seinem oberen Teil nur mäßig erweitert wird.

Manche Brachialia haben trotz der oft kräftigen Anätzung durch die Säure ihre ventralen Vorragungen in ganzer Länge erhalten (siehe Taf. 6, Fig. 1—3), während man solche kompletten Exemplare mit nicht abgebrochenen Vorragungen in Mergel-Schlämmproben nicht antrifft.

Osteocrinus rectus rectus, hier im obersten Langobard und basalen Unterkarn sehr häufig, tritt nach H. Mostler 1974, Tab. 2, bereits ab dem tieferen Langobard auf.

Osteocrinus acus KRISTAN-TOLLMANN, 1970

(Taf. 8, Fig. 1, 2)

Von dieser Art wurden am Fundort Saklibeli nur einige wenige bruchstückhaft erhaltene Centrodorsalia aus Kalzit gefunden. Die übrigen Teile dürften zur Gänze durch die Säure aufgelöst worden sein. Die Centrodorsalia dieser Art sind so charakteristisch, daß auch Bruchstücke davon eindeutig bestimmt werden können: Die nadelförmig lange, dünne, glatte, im Mittelabschnitt mäßig geschwungene verdickte Spitze erweitert sich zum schmalen trichterförmigen Oberteil nur mäßig. Dieser ist mit einer markanten Skulptur aus kräftigen Rippen, die zum geraden Oberrand hin in Grübchen und schließlich in feines Netzwerk übergehen, versehen.

Osteocrinus acus, die hier bereits, wenn auch sehr selten, in Probe 73/63/32, dem untersten Unterkarn, vorkommt, ist bisher aus dem Cordevol und Jul bekannt.

Osteocrinus saklibelensis n. sp.

(Taf. 7, Fig. 2, 3, 6, 8; Taf. 8, Fig. 5, 8—10, 12, 13)

Derivatio nominis: Nach dem Fundort Saklibeli.

Holotypus: Centrodorsale Taf. 8, Fig. 5; Sammlung KRISTAN-TOLLMANN, Geologisches Institut d. Univ. Wien, V 69.

Locus typicus: Saklibeli SW Antalya, Türkei (vgl. Abb. 1).

Stratum typicum: Unterkarn (Aon-Zone), Hallstätter Kalk, Probe 73/63/32, vgl. Profil Abb. 4, 5.

Material: Ausgelesen wurden 18 Centrodorsalia mit erhaltenem oberen Teil sowie zahlreiche Bruchstücke des langen Dorns der Centrodorsalia, 25 Radialia und etliche Brachialia.

Tafel 6

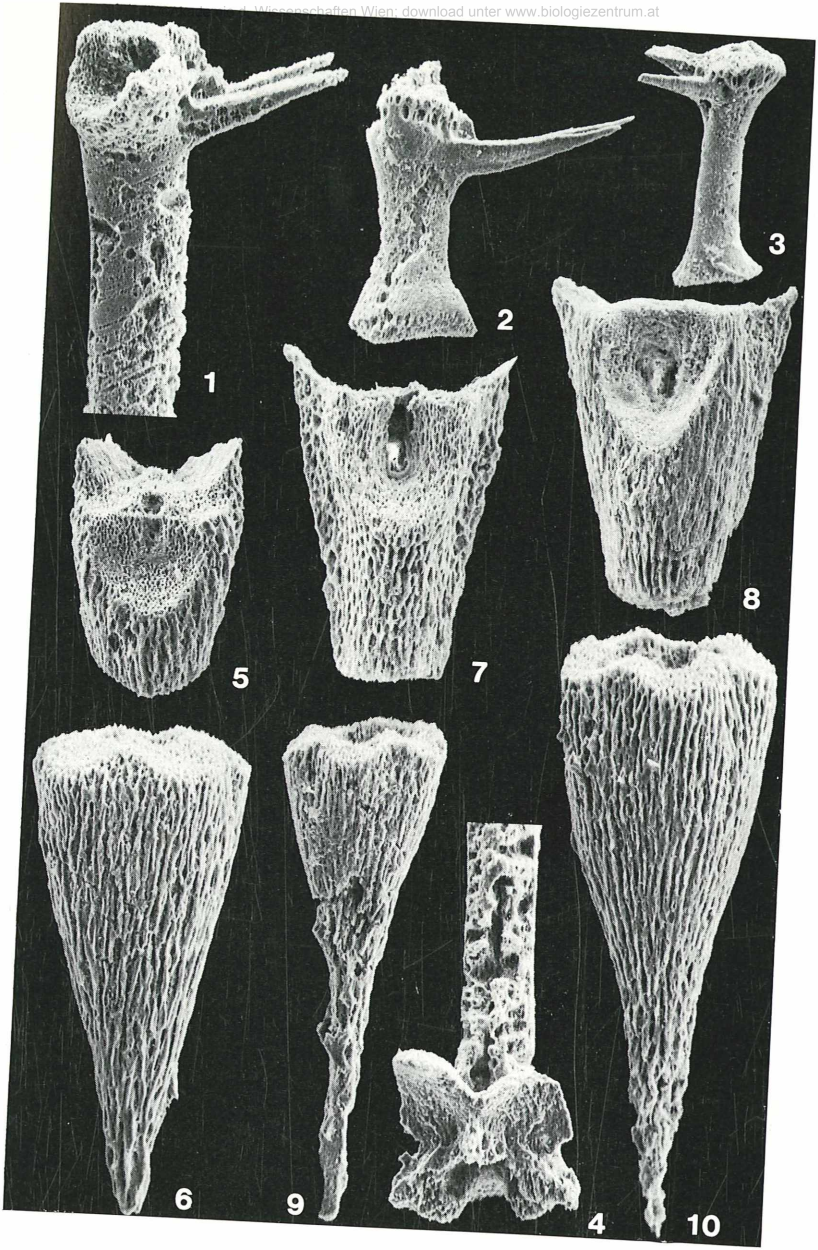
Schwebcrinoiden aus dem unterkarnischen Hallstätter Kalk von Saklibeli SW Antalya, Türkei (73/63/2). Alle Figuren ohne Limonitkruste, angeätzt.

Fig. 1—3: 50× ; Fig. 4—10: 66×.

Fig. 1—4: *Osteocrinus rectus* (FRIZZELL & EXL.), Brachialia S. 329
Fig. 1: Primaxillare von der Seite.
Fig. 2, 3: Brachialia der höheren Armregion.
Fig. 4: Primibrachiale 1 von innen.

Fig. 5, 6: *Osteocrinus rectus goestlingensis* KR.-TOLLM. S. 329
Fig. 5: Radiale von außen.
Fig. 6: Centrodorsale.

Fig. 7—10: *Osteocrinus rectus rectus* (FRIZZELL & EXL.) S. 329
Fig. 7, 8: Radialia von außen.
Fig. 9, 10: Centrodorsalia, Spitzen stark angeätzt.

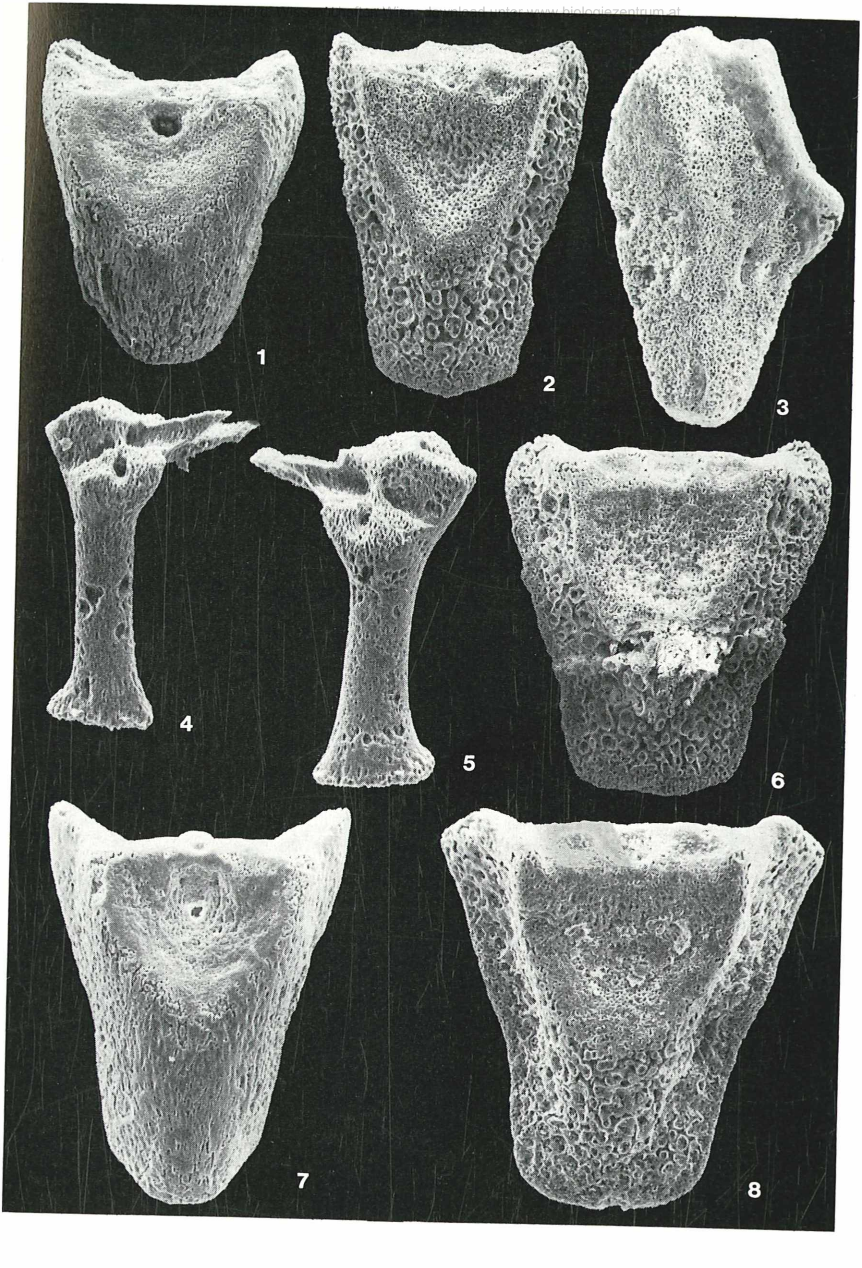

1
2
3
5
7
8
6
9
4
10

Tafel 7

Schwebcrinoiden aus dem unterkarnischen Hallstätter Kalk von Saklibeli SW Antalya, Türkei (73/63/32).

Fig. 1—3, 6—8: 66× ; Fig. 4,5: 100×.

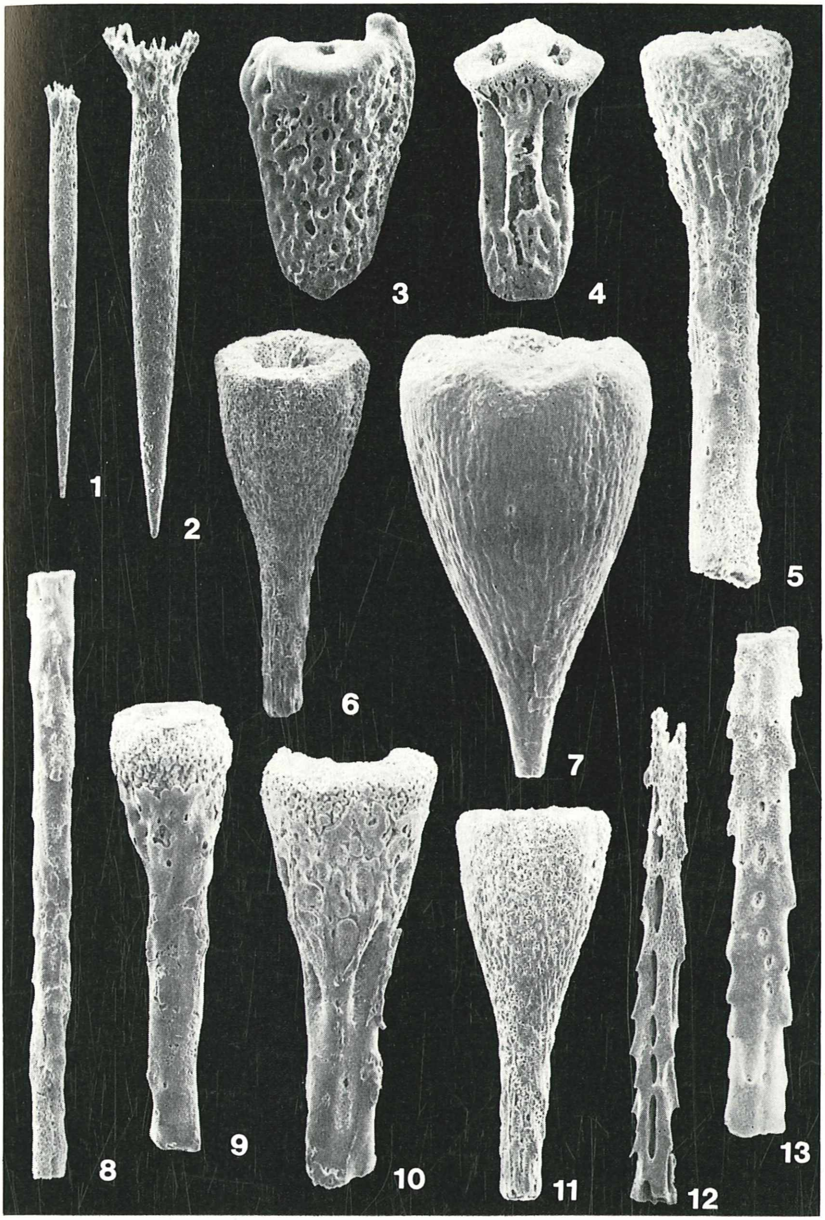
Fig. 1:	*Osteocrinus rectus goestlingensis* Kr.-Tollm. Radiale von außen, vererzt, z. T. angeätzt.	S. 329
Fig. 2, 3, 6, 8:	*Osteocrinus saklibelensis* n. sp. Radialia, vererzt, angeätzt; in verschiedenen Breiten. Fig. 2, 6, 8: von außen; Fig. 3: Seitenansicht.	S. 330
Fig. 4, 5:	*Osteocrinus rectus* (Fr. & Exl.), Secundiaxillaria, z. T. stark angeätzt.	
Fig. 7:	*Osteocrinus rectus rectus* (Fr. & Exl.) Radiale von außen, vererzt, wenig angeätzt.	S. 329


1
2
3
4
5
6
7
8

Tafel 8

Schwebcrinoiden aus dem Hallstätter Kalk von Saklibeli SW Antalya, Türkei. Fig. 3, 4: Langobard, 73/63/4; alle anderen Unterkarn, 73/63/32.

Fig. 1, 2:	*Osteocrinus acus* KR.-TOLLM. .	S. 330
	Fig. 1: Centrodorsale, oben abgebrochen, 33×.	
	Fig. 2: Centrodorsale mit etwas mehr erhaltenem Oberteil, 50×.	
Fig. 3, 4:	*Osteocrinus* sp. .	S. 335
	Fig. 3: Radiale von außen, 33×.	
	Fig. 4: Primaxillare von außen, 33×	
Fig. 5, 8—10, 12, 13:	*Osteocrinus saklibelensis* n. sp.	S. 330
	Fig. 5: Centrodorsale, Holotypus, 33×; teilweise mit Eisenoxyd überzogen; unterer Teil abgebrochen.	
	Fig. 8: Bruchstück eines langen Centrodorsale-Dorns, 20×.	
	Fig. 9, 10: Centrodorsale-Oberteile, abgebrochen, am Oberrand angeätzt. Fig. 9: 33×; Fig. 10: 50×	
	Fig. 12, 13: Bruchstücke von Centrodorsale-Spießen, 33×.	
	Fig. 12: ohne Eisenoxydhaut, angeätzt.	
	Fig. 13: mit dicker Limonitkruste.	
Fig. 6, 11:	*Osteocrinus rectus rectus* (FRIZZELL & EXL.)	S. 329
	Centrodorsalia, vererzt, unten abgebrochen, 33×.	
Fig. 7:	*Osteocrinus rectus goestlingensis* KR.-TOLLM.	S. 329
	Centrodorsale, Eisenoxydhaut, 50×. Letztes Stück der kurzen Spitze abgebrochen.	


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

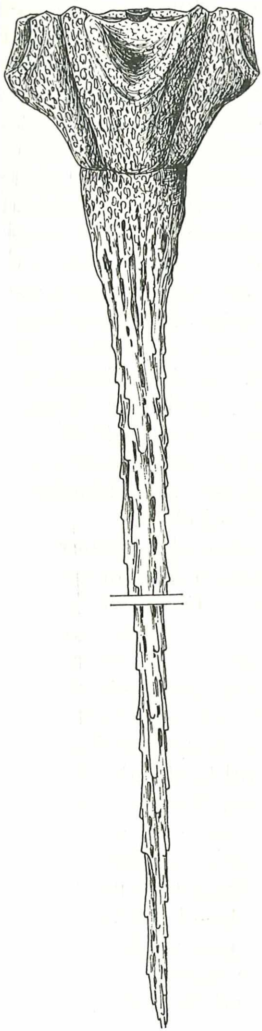


Abb. 30. Rekonstruktion der Theka von *Osteocrinus saklibelensis* n. sp.

Der nadelförmige Dorn des Centrodorsale ist bei dieser Art besonders lang. Er muß auf mindestens 6—8 mm, vielleicht bis zu 10 mm (und mehr) Länge geschätzt werden. Der Durchmesser der Theka beträgt am Oberrand durchschnittlich 1,80 mm.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Osteocrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1970, mit folgenden Besonderheiten: Schlanke Theka mit schmal trichterförmigem, am Oberrand flachem bis ganz leicht ausgebuchtetem Oberteil des Centrodorsale und einem zum besonders langen, nur sehr allmählich dünner werdenden Dorn

verlängerten unteren Teil. Oberer Teil des Centrodorsale mit feiner netzartiger Grübchenskulptur, die gegen unten gröber wird und sich auf dem langen Dorn in kräftigen, durch Querstege verbundenen Längsrippen fortsetzt, die immer wieder dachziegelartig unregelmäßig, mit kleiner, abwärts gerichteter Spitze absetzen. Querschnitt des Dorns im oberen Teil rundlich, weiter unten vier-, oft auch dreikantig. Radialia hoch, unten schmal, gegen oben verbreitert. Ligamentgrube schmal, aber weit herabreichend, unten gerundet spitz zulaufend und herausstehend. Diese schmale Herauswölbung des Radiale-Mittelteiles wird ab dem Unterende der Ligamentgrube gegen unten wieder rasch zurückgenommen und kommt am Radiale-Unterrand nicht mehr zum Ausdruck. Die Radialia zeigen eine gekräuselte Grübchenskulptur. Die Brachialia sind lang und dünn, glatt, mit in Einzelgrübchen aufgelöster ventraler Längsfurche. Sie zeigen an ihrem Muskelverbindungsende ventral zu beiden Seiten der Ventralfurche zarte, mehr oder minder waagrecht abstehende, spitz zulaufende, spießförmige Vorragungen und dorsal eine Skulptur aus länglichen bis — zum Ende hin — runden und kleinen Grübchen.

Beschreibung: Die schlanken Centrodorsalia dieser Art besitzen einen extrem langen, nur ganz allmählich dünner werdenden Spieß. Mir liegt ein drei Millimeter langes Bruchstück eines solchen Dorns vor, das keinerlei Verjüngung nach unten aufweist, und ein fünf Millimeter langes, ganz mit Eisenoxyd überzogenes Bruchstück wird gegen unten auch erst kaum merklich dünner. Der obere Teil des Centrodorsale ist sehr schlank und verhältnismäßig sehr kurz, verjüngt sich gegen unten anfangs rascher, geht aber in den dann für etliche Millimeter praktisch gleich dünn bleibenden Spieß ohne oder mit nur geringem Knick über. Der Oberrand der Centrodorsalia erscheint ganz gerade bis unmerklich gebuchtet. Das ganze Centrodorsale ist kräftig skulptiert, und zwar beginnt am Oberrand eine wie bei den Radialia ausgebildete gekräuselte Skulptur, die jedoch bald in grobe längliche Grübchenskulptur übergeht, welche ihrerseits wieder zu groben Längsleisten überleitet, die den Spieß entlangziehen. Die zuerst zahlreichen Längsrippen werden gegen unten weniger und können sich am unteren Ende je zwei und zwei zu sechst gruppieren, so daß ein dreikantiges Ende entsteht, während der Querschnitt des Spießes im Mittelabschnitt meist vierkantig, im oberen Bereich aber rundlich ausgebildet ist. Die im oberen Bereich des Spießes dickeren, weiter unten dünneren Längsrippen sind in kurzen Abständen durch Querstege verbunden. Die Längsrippen verlaufen leicht schräg und enden in unregelmäßigen Abständen mit nach unten

gerichteten kleinen Dornen. Auch die Rippen selbst sind an ihrer Außenkante mit in längeren Abständen dachziegelförmig ausgerichteten kleinen Dornen besetzt.

Die Radialia, hoch und schmal, verbreitern sich gegen oben doch allmählich einigermaßen, so daß man sich einen ausladenden Kelch wie etwa bei *O. rectus rectus* vorstellen kann. Die dreieckige, schmale Ligamentgrube reicht weit herab bis zur Hälfte der Radiale-Länge oder noch tiefer, liegt oben flach an und ragt erst ab der Hälfte ihrer Länge mit Knick bis zu ihrem gerundet spitzen Ende weit heraus. Der ab hier fortsetzende schmale, herausragende Mittelsteg des Radiale wird gegen unten rasch wieder eingezogen und kommt am Unterrand des Radiale nicht mehr zum Ausdruck. Die Dorsalseite der Radialia zeigt Grübchenskulptur, die Ventralseite ist ähnlich wie bei *Osteocrinus spinosus*, jedoch mit breiterem Mittelsteg ausgebildet.

Die Brachialia sind von beträchtlicher Länge, dünn und glatt, ihre ventrale Längsfurche ist in Einzelgrübchen aufgelöst. Ihr Muskelverbindungsende hat ventral zu beiden Seiten der Ventralfurche zarte, mehr oder minder waagrecht abstehende, spitz zulaufende, spießförmige Vorragungen und dorsal eine Grübchenskulptur aus länglichen, zum Ende hin kleiner und rundlicher ausgebildeten Löchern.

Maße des Holotypus: Durchmesser am Centrodorsale-Oberende 0,15 mm. Länge des Bruchstückes 0,55 mm.

Beziehungen: Unsere Art ähnelt *Osteocrinus spinosus* Kristan-Tollmann, 1970, und *Osteocrinus acanthicus* Mostler, 1973.

Mit *O. acanthicus*, die aus dem oberkarnischen Hallstätter Kalk (*subbullatus*-Zone) erstbeschrieben worden ist, hat unsere Art folgende Merkmale des Centrodorsale gemeinsam: Ein schlankes Oberende mit schmalem, offenbar kaum oder nicht gekerbtem Rand und die langen, in gleicher Art mit Dornen besetzten Längsrippen. Durch folgende Eigenheiten sind jedoch die Centrodorsalia beider Arten gut voneinander unterschieden: Die lange, zarte Spitze des Centrodorsale von *O. acanthicus* wird nur durch drei Längsrippen — bei Mostler Grate genannt — und drei streng parallel zur Achse verlaufende Furchen und einen dadurch bedingten oben wie unten dreieckigen Querschnitt geprägt, auch fehlen die für *O. saklibelensis* so typischen Querstege zwischen den Längsrippen. Unsere Art hat dagegen immer zahlreiche, nicht bis unten durchlaufende, sondern verschieden lang endende, gegen unten weniger werdende Längsrippen mit Querstegen dazwischen, und

am oberen Beginn der besonders langen und nur allmählich dünner werdenden Spitze einen runden Querschnitt, am unteren Ende meist einen vierkantigen, seltener auch dreikantigen Querschnitt. Die ausgeprägten drei Grate bzw. Furchen am Übergang vom Spieß zum trichterförmigen Oberteil, für *O. acanthicus* sehr typisch, fehlen *O. saklibelensis* überhaupt. Die Radialia und Brachialia der beiden Arten können nicht miteinander verglichen werden, da H. Mostler unterlassen hat, diese für *O. acanthicus* zu beschreiben.

Mit der bisher nur aus dem Cordevol beschriebenen *O. spinosus* können alle Teile verglichen werden. Sie ähneln einander, zeigen aber wesentliche Unterschiede. Die Centrodorsalia bei *O. spinosus* haben gegenüber unserer Art mehr und kürzere Längsrippen, die vor allem im unteren Teil der langen Spitze kurz und dachziegelartig angeordnet sind, unterscheiden sich jedoch ganz besonders im oberen trichterförmigen Teil. Dieser Teil ist breiter, verschmälert sich nach unten rasch, und an seinem Oberrand wird er pentagonal durch fünf kräftige Herauswölbungen, denen jeweils der ebenfalls herausgewölbte dorsale Mittelteil der Radialia aufsitzt. Bei *O. saklibelensis* ist der Rand des Centrodorsale und der entsprechenden Radialia hingegen glatt. Die Radialia von *O. spinosus* unterscheiden sich außer durch die bis zum Unterrand reichende kräftige dorsale Herauswölbung des Mittelteils, auch durch die halbkreisförmige, weit herausgewölbte Ligamentgrube. Die Brachialia schließlich haben bei *O. spinosus* an ihren Muskelverbindungsenden eine etwas weiter hinaufreichende und kräftigere Grübchenskulptur, der Hauptunterschied jedoch liegt bei der zarten Bestachelung bzw. Beknotung entlang der ventralen Längsfurche und auf dem ganzen röhrenförmigen Zwischenteil, im Gegensatz zu den in diesem Bereich völlig glatten Brachialia von *O. saklibelensis*.

Bemerkungen: *O. spinosus* besitzt bereits ein außerordentlich langes, vermutlich mindestens 3—4 mm Länge erreichendes, nur ganz allmählich dünner werdendes Centrodorsale. Bei *O. saklibelensis* scheint diese nadelförmige Spitze extrem lang zu sein und wahrscheinlich 6—8, vielleicht auch 10 mm Länge zu erreichen. Leider ist in unserem Material kein komplettes Centrodorsale erhalten, so daß man auf die endgültige Länge bei adulten Exemplaren nur aus den (bis 5 mm) langen, sich kaum verjüngenden Bruchstücken schließen kann. Von den bisher bekannten *Osteocrinus*-Arten der Tethys scheint *O. saklibelensis* somit das längste Centrodorsale zu besitzen. Leider fehlt bei H. Mostler eine Größenangabe zu seinen Arten bzw. ein Maßstab zur Abbildung,

so daß deren Dimensionen zum Vergleich nicht direkt herangezogen werden können.

Das längste Centrodorsale von *Somphocrinus mexicanus* PECK, 1948, Taf. 20, Fig. 15 — ebenfalls einer triadischen Schwebcrinoide der Roveacrinidae —, hat eine Länge von 8 mm, während kleinere und kürzere Exemplare nur 3,5 bis 4 mm messen. Für die Gesamtlänge kompletter Kronen nimmt R. PECK, S. 82, maximal 25 bis 30 mm an. Wenn man nun bedenkt, daß die Brachialia bei dieser Art recht gedrungen und kurz sind, bei *Osteocrinus saklibelensis* hingegen besonders lang, wird man nicht weit fehlgehen, wenn man für *O. saklibelensis*, die ja auch so lange Centrodorsalia aufweist, mit mindestens einer ebensolchen Gesamtlänge der Krone wie bei *S. mexicanus* rechnet. *O. saklibelensis* hat man sich allerdings als ein wesentlich zarteres Gebilde mit ganz dünnen langen Armen und dünner Theka vorzustellen.

Es erhebt sich nun die Frage nach der funktionellen Aufgabe eines so langen, starren Spießes, der zudem durch seine geringe Dicke auch noch besonders bruchgefährdet scheint. Man kann vielleicht annehmen, daß der lange Spieß bei diesen triadischen Schwebcrinoiden zur Wahrung des Gleichgewichts gedient haben könnte, und es hat auch den Anschein, daß die Länge des Centrodorsale mit der Länge der Brachialia und ganzen Arme bzw. der Größe der Krone konform geht. Von den jurassischen und kretazischen Schwebcrinoiden weiß man, daß viele Arten von ihnen allerdings auch völlig ohne Spieß auskommen. Hier dürften außer phylogenetischen aber auch ökologische Fakten mit hereinspielen.

Osteocrinus sp.

(Taf. 8, Fig. 3, 4)

Die hier nur im obersten Langobard, in Probe 73/63/4, selten auftretende Art ist äußerst charakteristisch, kann einstweilen jedoch noch nicht spezifisch determiniert werden, weil sie einerseits mit keiner der bei PECK 1948 oder KRISTAN-TOLLMANN 1970 beschriebenen Arten ident ist. Andererseits kann sie mit den von MOSTLER 1973 aufgestellten Arten nicht verglichen werden, weil in unserer Probe die Centrodorsalia zu dieser Art fehlen, MOSTLER aber wiederum seine Arten nur auf die Centrodorsalia begründet hat, und bei fast keiner seiner Arten Angaben über die Radialia und Brachialia gemacht hat. Mit den ohne nähere Zuordnung in Abb. 3 dargestellten Brachialia bei H. MOSTLER 1973 stimmen jene unserer Art nicht überein.

Die Radialia unserer Art von Saklibeli sind hoch und schmal, verbreitern sich gegen oben mäßig und sind dorsal nur flach herausgewölbt. Charakteristisch ist die ganz kleine, rundliche, nur mäßig und fast waagrecht vorragende, ganz hoch oben sitzende Ligamentgrube und die ziemlich grobe Grübchenskulptur. Die Brachialia sind kurz und etwas dorsal-ventral abgeflacht. Typisch für sie sind zwei tiefe dorsale Längsrinnen, die parallel verlaufen und den röhrenförmigen Teil zwischen den mit Grübchen versehenen Enden dreiteilen.

8. Literatur

a) Stratigraphie und Conodonten

COLINS, E. & NACHTMANN, W., 1974: Die permotriadische Schichtfolge der Villacher Alpe (Dobratsch), Kärnten. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, *4*/2, 43 S., 4 Abb., 3 Taf., Innsbruck.

CUIF, J.-P. & al., 1972: Découverte d'une faune de Chaetetida (Cnidaria, Hydrozoa) dans le Trias supérieur de Turquie. — C. R. Acad. Sc. Paris, sér. D, *275*, 185—188, 1 Abb., 1 Taf., Paris.

DIEBEL, K., 1956: Conodonten in der Oberkreide von Kamerun. — Geologie, *5*/4, 424—450, 2 Abb., 6 Taf., Berlin.

DUMONT, J. F. & al., 1972: Le Trias des Taurides occidentales (Turquie). Définition du bassin pamphylien: Un nouveau domaine à ophiolithes à la marge externe de la chaine taurique. — Z. Dtsch. Geol. Ges., *123*, 385—409, 4 Abb., 1 Tab., Hannover.

GUERIN-FRANIATTE, S. & JUTEAU, T., 1970: Découverte de blocs calcaires à Ammonites et Halobies triasques dans les pillow-lavas de Sayrun, Province d'Antalya (Turquie). — C. R. Acad. Sc. Paris, *270*, sér. D, 2897—2899, Paris.

GUERIN-FRANIATTE, S., GUTNIC, M. & JUTEAU, T., 1970: Découverte de Trias supérieur fossilifére à Ammonites dans la région d'Egridir (Sud-Est du Taurus de Pisidie, Turquie). — C. R. Acad. Sc. Paris, *270*, sér. D, 2244—2248, Paris.

HUCKRIEDE, R., 1958: Die Conodonten der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert. — Paläont. Z., *32*, 141—175, 5 Taf., Stuttgart.

KOZUR, H., 1972: Die Conodontengattung Metapolygnathus HAYASHI 1968 und ihr stratigraphischer Wert. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, *2*/11, 37 S., 7 Taf., Innsbruck.

— 1973: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Trias. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, *3*/1, 30 S., 1 Abb., 3 Taf., Innsbruck.

KOZUR, H. & MOCK, R., 1972: Neue Conodonten aus der Trias der Slowakei

und ihre stratigraphische Bedeutung. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, *2*/4, 20 S., 3 Taf., Innsbruck.

Kozur, H. & Mostler, H., 1971a: Probleme der Conodontenforschung in der Trias. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, *1*/4, 17 S., 2 Taf., Innsbruck.

— 1971b: Holothurien-Sklerite und Conodonten aus der Mittel- und Obertrias von Köveskal (Balatonhochland, Ungarn). — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, *1*/10, 34 S., 5 Abb., 2 Taf., Innsbruck.

— 1973: Die Bedeutung der Conodonten für stratigraphische und paläogeographische Untersuchungen in der Trias. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., *21*, 777—810, 4 Taf., Innsbruck.

Krystyn, L., 1973: Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). — Verh. Geol. B.-A., *1973*, 113—153, 7 Abb., 5 Taf., Wien.

— 1974a: Probleme der biostratigraphischen Gliederung der Alpin-Mediterranen Obertrias. — Schriftenr. erdwiss. Komm., Österr. Akad. Wiss., *2*, 137—144, 1 Abb., Wien.

— 1974b: Zur Grenzziehung Karn—Nor mit Ammoniten und Conodonten. — Anz. Akad. Wiss., math.-natwiss. Kl., *1974*/4, 47—53, 1 Abb., Wien.

Marcoux, J., 1974: „Alpine type" Triassic of the Upper Antalya Nappe (Western Taurids — Turkey). — Schriftenr. erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss., *2*, 145—146, 1 Abb., Wien.

Marcoux, J. & Poisson, A., 1972: Une nouvelle unité structurale majeure dans les nappes d'Antalya: la nappe inférieure et ses séries mésozoiques radiolaritiques (Taurides occidentales, Turquie). — C. R. Acad. Sc. Paris, *275*, sér. D, 655—658, 1 Abb., Paris.

Mosher, L. C., 1968: Triassic conodonts from Western North America and Europe and their correlation. — J. Paleont., *42*/4, 895—946, 14 Abb., 6 Taf., Tulsa (Oklahoma).

— 1973: Triassic conodonts from British Columbia and the Northern Arctic Islands. — Bull. Canada Geol. Surv., *222*, 141—192, 4 Taf., Ottawa.

Mostler, H. & Scheuring, B. W., 1974: Mikrofloren aus dem Langobard und Cordevol der Nördlichen Kalkalpen und das Problem des Beginns der Keupersedimentation im Germanischen Raum. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, *4*/4, 35 S., 3 Abb., 2 Taf., Innsbruck.

Poisson, A., 1967: Présence d'un Trias supérieur de faciès récifal dans le Taurus lycien au N. W. d'Antalya (Turquie). — C. R. Acad. Sc. Paris, *264*, 2443—2446, Paris.

Resch, W., 1973: Statistische Untersuchung der Foraminiferen-Faunen aus dem Profil Köveskàl/W-Ungarn (Fassan — tieferes Cordevol). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., *21*, 513—538, 5 Taf., Innsbruck.

Sweet, W. C., Mosher, L. C., Clark, D. L., Collinson, J. W. & Hansen-

MUELLER, W. A., 1971: Conodont Biostratigraphy of the Triassic. — Mem. Geol. Soc. America, *127*, 441—465, 3 Abb., 1 Taf., Boulder (Colorado).

WENDT, J., 1970: Stratigraphische Kondensation in triadischen und jurassischen Cephalopodenkalken der Tethys. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., *1970*/7, 433—448, 13 Abb., Stuttgart.

— 1973: Cephalopod accumulations in the Middle Triassic Hallstatt-Limestone of Jugoslavia and Greece. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., *1973*/10, 624—640, 10 Abb., Stuttgart.

b) Crinoiden

BATHER, F. A., 1911: Triassic Echinoderms of Bakony. — Res. wiss. Erforsch. Balatonsee, 1. Bd., 1. Tl., Anhang: Paläont., *1.* Bd., VI, 1—288, 63 Abb., Taf. 1—18, Wien (Hölzel).

— 1918: The Triassic Crinoids from New Zealand. — Quart. J. Geol. Soc., *73* (1917), 247—256, 15 Abb., London.

BIESE, W., 1927: Über die Encriniten des unteren Muschelkalkes von Mitteldeutschland. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F., *103*, 119 S., 6 Abb., 10 Tab., Taf. 1—4, Berlin.

— 1934: Crinoidea triadica. — Fossilium Catalogus, I, *66*, 255 S., Berlin (W. Junk).

DESIO, A., 1927: Faune triassiche e giurassiche delle Alpi Giulie Occidentali. — Giorn. Geol., (2a) *2*, 3—57, Taf. 1—2, Bologne.

DITTMAR, A. v., 1866: Zur Fauna der Hallstätter Kalke. — Beneckes geognost.-paläont. Beitr., *1*, 319—398, Taf. 12—20, München.

DUBOTOLOVA, Ju. A. & SHAO-TSE, 1959: [Crinoidenstielreste in Karbon, Perm und Trias Südchinas]. — Acta Palaeontol. Sinica, *7*, 41—76, 4 Abb., 1 Tab., Taf. 1—2, Peking.

EHRENBERG, K., 1929: Pelmatozoan Root-Forms (Fixation). — Bull. Amer. Mus. Natur. Hist., *59*, 1—76, 43 Abb., New York.

HESS, H., 1955: Zur Kenntnis der Crinoidenfauna des Schweizer Jura. I. Die Gattungsmerkmale von *Isocrinus* und *Pentacrinus*. — Eclogae geol. Helv., *48*, 468—486, 11 Abb., 1 Taf., Basel.

— 1972: *Chariocrinus* n. gen. für *Isocrinus andreae* DESOR aus dem unteren Hauptrogenstein (Bajocien) des Basler Juras. — Eclogae geol. Helv., *65*, 197—210, 22 Abb., 1 Tab., Basel.

KOKEN, E., 1900: Über triassische Versteinerungen aus China. — N. Jb. Miner. etc., *1900*, I, 186—215, Taf. 9—10, Stuttgart.

KRISTAN-TOLLMANN, E., 1970: Die Osteocrinusfazies, ein Leithorizont von Schwebcrinoiden im Oberladin—Unterkarn der Tethys. — Erdöl u. Kohle, *23*, 781—789, 13 Abb., 1 Taf., Hamburg.

LANGENHAN, A., 1903: Versteinerungen der deutschen Trias auf Grund vierzigjähriger Sammeltätigkeit zusammengestellt. — 22 S., 17 Taf., Liegnitz (Scholz).

LINCK, O., 1965a: Stratigraphische, stratinomische und ökologische Betrachtungen zu *Encrinus liliiformis* LAMARCK. — Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, *7*, 123—148, Taf. 14—17, Freiburg/Br.

— 1965b: Eine weitere Crinoide (*Entrochus multifurcatus* n. sp.) aus dem Hauptmuschelkalk. — Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl., *24*, 31—35, Taf. 2, Karlsruhe.

MEYER, H. v., 1851: Fische, Crustaceen, Echinodermen u. a. Versteinerungen aus dem Muschelkalk Oberschlesiens. — Palaeontogr., *1*, 216 bis 279, Taf. 28—32, Cassel.

MILLER, J. S., 1821: A natural history of the Crinoidea or lilyshaped Animals. — 150 S., 50 Taf., Bristol.

MOSTLER, H., 1973: Die stratigraphische Bedeutung von Crinoiden-, Echinodermen- und Ophiuren-Skelettelementen in triassischen Karbonatgesteinen. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., *21*, 711—728, 3 Abb., Taf. 1—3, Innsbruck (1972).

MOSTLER, H. & SCHEURING, B., 1974: Mikrofloren aus dem Langobard und Cordevol der Nördlichen Kalkalpen etc. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, *4*, H. 4, 1—35, 3 Abb., 2 Tab., Taf. 1—2, Innsbruck.

MÜLLER, A. H., 1963: Lehrbuch der Paläozoologie. — Bd. II, Invertebraten; Teil 3, Arthropoda 2 — Stomochorda. 698 S., 854 Abb., Jena (G. Fischer).

PECK, R. E., 1948: A triassic crinoid from Mexico. — J. Paleont., *22*, 81—84, Taf. 20, Tulsa.

QUENSTEDT, F. A., 1835: Über die Enkriniten des Muschelkalkes. — Arch. Naturgesch., *1.* Jg., 2. Bd., 223—228, Taf. 4, Berlin.

— 1867: Handbuch der Petrefaktenkunde. 2. Aufl., 982 S., 86 Taf., 185 Abb., Tübingen.

— 1874—1876: Petrefactenkunde Deutschlands, *4*, Asteriden und Encriniden. — VIII, 724 S., Taf. 90—114, Leipzig.

SCHLOTHEIM, E. F. v., 1820: Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. — 437 S., 23 Taf., Gotha.

— 1823: Nachträge zur Petrefactenkunde, 2. — 114 S., 16 Taf., Gotha.

TOLLMANN, A., 1968: Beitrag zur Frage der Skyth-Anis-Grenze in der zentralalpinen Fazies der Ostalpen. — Verh. Geol. B.-A., *1968*, 28—45, 2 Abb., 2 Taf., Wien.

TOULA, F., 1890: Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan und in den angrenzenden Gebieten. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Cl., *57*, 323—400, Taf. 1—7, Wien.

WAGNER, R., 1886: Die Encriniten des unteren Wellenkalkes von Jena. — Jenaische Z. Naturw., *20*, 1—32, Taf. 1—2, Jena.

WARREN, J. S., 1962: Form classification of crinoid stems. — Geol. Soc. Amer. Spec. Pap., *68*, Abstr. f. 1961, 81, New York.

ZARDINI, R., 1973: Fossili di Cortina. Atlante degli echinodermi Cassiani (Trias medio-superiore) etc. — 29 S., 14 Abb., 22 Taf., Cortina d'Ampezzo (Foto Ghedina).